

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ISSN 0321—4885

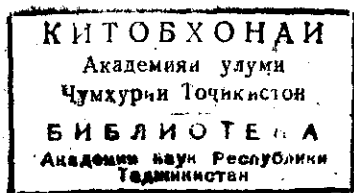
Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ
ИНСТИТУТА АСТРОФИЗИКИ
№ 82

ДУШАНБЕ — 1998

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ
ИНСТИТУТА АСТРОФИЗИКИ
№ 82

Посвящается 60-летию Института астрофизики АН Республики Таджикистан



ИЗДАТЕЛЬСТВО "ДОНИШ"
ДУШАНБЕ — 1995

АКАДЕМИЯ ИЛМҲОИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Б Ю Л Л Е Т Е Н И
ИНСТИТУТИ АСТРОФИЗИКА
№ 82

- Ба 60 — солагии Институти астрофизикаи АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон бахшида мешавад

1705040000 —
Б _____ (без объявл.)
М 502-95

© Бюллетень Института астрофизики
Академии наук Респ. Таджикистан, 1995 г., № 82

НАШРИЁТИ "ДОНИШ"
ДУШАНБЕ — 1995

П.Б.БАБАДЖАНОВ
ИНСТИТУТУ АСТРОФИЗИКИ — 60 ЛЕТ

С древнейших времен астрономия занимала важное место в культуре народов Центральной Азии. В "Авесте" содержатся наиболее ранние сведения об астрономических познаниях древних народов Средней Азии. В IX-XI вв. в Средней Азии наряду с математикой, медициной, географией, философией и литературой большого расцвета достигает и астрономия. В сочинениях величайшего ученого X-XI вв. Абурайхона Беруни (973-1048) приведены подробные свидетельства об общих астрономических познаниях народов Средней Азии его периода. Труды Абурайхона Беруни, Абуали ибн Сино (980-1037), Абумахмуда Худжанди (умер около 1000 г) — конструктора оригинального астрономического инструмента — секстанта, Умара Хайяма (1048-1131) — автора оригинального солнечного календаря (и знаменитых рубайи), Мирзо Улугбека (1394-1449) и многих других талантливых ученых Востока явились бесценным вкладом в развитие мировой астрономической науки. Особое развитие астрономии в Средней Азии было связано с созданием знаменитой астрономической обсерватории Улугбека в Самарканде и с образованием самаркандской научной школы, в которой активно работали такие крупнейшие ученые как Козизода Руми (1360-1437), Джамшед Коши (умер 1430), Алауддин Али Кушчи (умер в 1474) и др. После гибели Улугбека астрономические исследования в Средней Азии постепенно приходят в упадок, а идеи и традиции самаркандских ученых продолжили Али Кушчи и его ученики в Иране и Турции.

К началу XX века в Таджикистане наследие великих ученых прошлого было почти забыто. Возрождение науки, в том числе астрономии, в современном Таджикистане началось в 30-х годах после завершения работы Таджикско-Памирской комплексной экспедиции Академии наук СССР (1928-1932 гг.).

Организация в 1932-1933 гг. Таджикской астрономической обсерватории (ТАО) и определение основных направлений ее исследований явились одним из важных результатов претворения в жизнь рекомендаций и выводов, сделанных комплексной экспедицией АН СССР, которая в 1928-1932 гг. провела также большой ряд астрономо-геодезических измерений в Таджикистане и климатические исследования различных его районов. Астрономическую часть экспедиции составляли директор Астрономической обсерватории Санкт-Петербургского госуниверситета профессор С.Г. Натансон (руководитель), старший научный сотрудник Пулковской астрономической обсерватории Б.В. Окунев и научный сотрудник этой обсерватории Д.О. Мохнач. По докладу профессора С.Г. Натансона Совет Народных Комиссаров Таджикской ССР принял постановление

об организации в Душанбе астрономической обсерватории подведомственной Комитету наук СНК ТаджССР. Главные направления научных исследований Таджикской астрономической обсерватории (ТАО) — изучение метеоров, комет и переменных звезд — были выбраны с учетом географического положения и климатических условий Таджикистана. На обсерваторию были возложены исследования астроклимата различных районов республики с целью выбора места для будущей высокогорной астрономической обсерватории, а также широкая культурно-просветительная работа среди населения. Эти направления, наряду с другими, остаются главными и по сей день.

Научные исследования Таджикской астрономической обсерватории начались в 1933 году с наблюдений переменных звезд ленинградскими астрономами В.А.Домбровским и Л.Н.Радловой. Первым директором обсерватории был назначен опытный наблюдатель метеоров И.С.Астапович (1908-1976 гг), которого в том же 1933 году сменил известный исследователь переменных звезд В.П.Цесевич (1907-1983гг). Штат обсерватории в то время состоял из 13 человек. Для строительства обсерватории был выделен участок земли на тогдашней окраине г.Душанбе рядом с Гидрометслужбой, а само строительство осуществлялось в 1935-1936 гг.

-Окраина тогдашнего Душанбе характеризовалась отличными астроклиматическими качествами: большое количество ясных ночей, качество изображений звезд превосходное или хорошее (9-10 баллов по 10 бальной шкале Пикеринга) и высокая степень спокойствия атмосферы (до зенитного расстояния 60° дрожание практически отсутствовало, для больших зенитных расстояний не превышало 1 секунды дуги, а у горизонта 10 секунд), что весьма важно для спектральных наблюдений. Вот как описывает в 1934 г. спокойствие атмосферы над Душанбе профессор С.Г.Натансон (Проблемы Таджикистана. Труды первой конференции по изучению производительных сил Таджикской ССР, том 2, Ленинград, 1934, с.220-227): "К этому спокойствию изображений звезд нужно прибавить прекрасное наблюдение Луны, которая вырисовывалась на сталинабадском небе совершенно как выгравированная. Край ее не представлял из себя трепещущего флага, к которому мы так привыкли здесь в Ленинграде, а это было гравированное из серебра изображение лунной поверхности (яркая, спокойная), лишенное всякого дрожания, четко и также резко было изображение Солнца во время дневных наблюдений".

В 1934-1937гг. под руководством В.П.Цесевича в ТАО началось выполнение плана коллективного исследования короткопериодических переменных звезд под названием "Служба Анталголей". В этой программе участвовали такие высококвалифицированные наблюдатели как Г.А.Ланге, А.В.Соловьев и С.М.Селиванов.

С 1938 г. наблюдение переменных звезд и метеоров в г. Душанбе начали производиться фотографическими методами. В этом же году был приобретен 6.5-дюймовый рефрактор с накатным павильоном. В 1938 г. в мастерских ГАИШ (МГУ) под руководством С.В.Орлова и В.В.Федынского для Таджикской обсерватории был изготовлен первый в Евразии 4-х -агрегатный (каждый из 7 камер) фотографический метеорный патруль. В 1939-1940 гг. в мастерских самой обсерватории были созданы

два двойных астрографа и астрокамера, предназначенные для фотографических наблюдений переменных звезд. По тем временам Таджикская астрономическая обсерватория была оснащена оборудованием достаточно по-современному.

Согласно плану фотографических исследований переменных звезд новые астрографы предназначались для выполнения долгосрочной "Службы неба", для чего все видимое над Душанбе небо (до 45° южного склонения) было разбито на 100 площадок, по 144 кв. градусов каждая. Предполагалось получить по 300 снимков по каждой площадке с последующим изучением всех неисследованных переменных звезд ярче $+12.5$ зв. величины. К 1957 г. согласно этому плану было получено около 20000 фотопластинок, на которых был обнаружен ряд переменных и новых звезд. Так А.В.Соловьевым в 1945-1952 гг. были открыты новые звезды соответственно в созвездиях Орла и Скорпиона, а В.С.Сатыбалдыевым в 1967 г. в созвездии Большой Медведицы.

Визуальные наблюдения метеоров были начаты в 1933 г. С 1934 г. в обсерватории ведутся систематические наблюдения комет, метеорных следов, а с 1937 г. — телескопических метеоров. Результаты наблюдений публиковались в издаваемых с 1935 г. циркуляре и трудах Таджикской астрономической обсерватории. Это были первые в Таджикистане научные публикации.

В 1941 г. обсерватория, научным руководителем которой незадолго до этого был назначен известный исследователь переменных звезд А.В.Соловьев (1892-1959 гг.), была передана в ведение Таджикского филиала АН СССР, преобразованного в 1951 г. в Академию наук Таджикистана. Несмотря на то, что в годы второй мировой войны значительная часть сотрудников ушла на фронт, в обсерватории продолжались фотографические наблюдения переменных звезд и регистрация солнечной активности.

После войны научная деятельность Таджикской астрономической обсерватории расширяется. Были модернизированы старые и приобретены новые астрономические приборы, разработаны более совершенные методы наблюдений. Для фотографических наблюдений метеоров под руководством Л.А. Катасева (1921-1983 гг.) был создан новый метеорный патруль, состоящий из светосильных фотокамер НАФА ЗС/25: ($F = 250$ мм, $D = 100$ мм.), была начата регистрация метеоров радиометодом. В 1958 г. в обсерватории П.В.Бабаджановым была организована одна из первых в СССР станция фотографических наблюдений Искусственных спутников Земли (ИСЗ).

Быстрому развитию астрономических исследований в Таджикистане способствовало участие обсерватории в ряде международных программ: Международный геофизический год (1957-1958 гг.), Международный год активного Солнца (1969-1971 гг.), Международная программа исследования средней атмосферы (1962-1985 гг.) и др.

В 1958 г. обсерватория была преобразована в Институт астрофизики АН Таджикской ССР. С 1959-по 1971 г. институт возглавлял академик АН РТ П.В. Бабаджанов, с 1971 по 1977 гг. академик АН РТ О.В.Добровольский, с 1977 до 1992 гг. доктор физико-математических наук (ныне член — корр. АН РТ) М.Н.Махсумов и с 1992 г. вновь академик АН

РТ П.Б.Бабаджанов.

При создании Института в 1958 г. были открыты 3 отдела: переменных звезд, метеорный и кометный. С развитием в Институте теоретических и экспериментальных исследований в 1962 г. был создан сектор теоретической астрофизики, а в 1972 г. лаборатория экспериментальной астрофизики. В 1975 г. на базе станции фотографических наблюдений ИСЗ создается Отдел астрометрии.

Увеличение объема научных исследований, а также ухудшение условий астрономических наблюдений в г. Душанбе, вызванное ростом и промышленным развитием города, потребовало создания загородной наблюдательной базы. В 1963-1970 гг. в 14 км от Душанбе была построена Гиссарская обсерватория Института астрофизики АН Таджикистана. В ее башнях установлены: 70-см телескоп АЗТ-8, снабженный электронно-оптической, электрофотометрической, поляризметрической приемной аппаратурой для наблюдения переменных звезд и комет, 40-см астрограф Шейсса, на котором наблюдаются переменные звезды, кометы и астероиды, 20-см рефрактор, 2 менисковых телескопа, двойной астрограф. Обсерватория оснащена крупной высокоточной астрономической установкой (ВАУ) для фотографирования ИСЗ, комет и метеоров.

В Гиссарской обсерватории установлен один из крупнейших в мире фотографический метеорный патруль. Он состоит из 6-ти агрегатов, включающих 40 широкоугольных фотокамер (МК - 75 с $F = 750$ мм и $D:F = 1:3.5$; МК - 25: $F = 250$ мм, $D = 100$ мм). Регистрация метеоров ведется также с помощью импульсного радиолокатора (Мир-2), снабженного ЭВМ, радиотехнической системой "Горизонт", которая также позволяет изучить распространение радиоволн в атмосфере, с помощью телевизионных и электронно-оптических установок.

В 1980 г. завершилось строительство высокогорной наблюдательной базы Института. Она сооружена на горе Санглок (высота 2300 м) в отрогах Вахшского хребта, известной в мире своим уникальным астроклиматом. Здесь установлен первый в СНГ телескоп системы Ричи-Кретьена с зеркалом диаметром 1 м. На нем получены высококачественные снимки звезд до 21 зв. величины и впервые в СССР получена фотография кометы Галлея (1984г), когда ее яркость была 21.5 звездной величины. Телескоп оснащен спектрографом и фотометром-поляриметром. В стадии завершения здесь и монтаж 60 см телескопа.

В настоящее время в штате Института около 120 человек, среди которых 50 научных и 40 инженерно-технических сотрудников. По результатам исследований, выполненных в Институте и на его наблюдательных базах защищено 30 кандидатских и 6 докторских диссертаций.

За заслуги в развитии астрономии Институт астрофизики АН РТ был удостоен высокой награды — ордена Трудового Красного Знамени, одна малая планета названа "ГисАО" (Гиссарская астрономическая обсерватория), а другая "Таджикистан".

ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТЕОРОВ И ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ

Природа метеорных тел и явлений, сопровождающих полет этих тел в земной атмосфере: атмосферные траектории, свечение, ионизация ме-

теоров, геоцентрические орбиты метеорных тел, распределение метеорного вещества в околоземном пространстве и, наконец, происхождение и эволюция метеорных потоков — все эти проблемы являются областью научных интересов сотрудников Института астрофизики АН Таджикистана. Многолетние и разносторонние исследования метеоров, ведущиеся в Институте под руководством П.Б.Бабаджанова (зав.отделом метеорной астрономии с 1958 г. по настоящее время), дали обширную информацию о радиантах, скоростях, массах, плотности и орбитах тысячи метеоров. Определены физические параметры и ветровой режим в метеорной зоне земной атмосферы (высота 60–120 км), оценены вклад метеоров в ионизацию верхней атмосферы и приток метеорного вещества на Землю, выявлены новые метеорные ассоциации — группы метеоров с близкими элементами орбит (Л.Н.Рубцов, В.М.Колмаков, Р.Г.Чеботарев, Р.Ш.Бибарсов).

По результатам фотографических наблюдений метеоров в г. Душанбе составлен каталог орбит, который вошел в Мировой банк метеорных данных Международного астрономического Союза (МАС) в Лунде (Швеция).

В 1964–1965 гг. автор статьи в содружестве с одесским астрономом Е.Н.Крамером разработали метод "мгновенного фотографирования" метеоров, внедренного впервые в мире в Гиссарской астрономической обсерватории Института. Уникальная установка из 16 длиннофокусных аэрофотокамер МК-75 ($F = 750$ мм, $D:F = 1:3,5$) со специально разработанным obtюратором позволила получить снимки ярких метеоров с экспозициями в десятитысячные доли секунды (0.00056 сек), за которые метеор не успевает заметно сместиться. С ее помощью впервые в мире получено около 3000 мгновенных изображений сотен метеоров. На основе этих данных с качественно новых позиций была изучена физика метеорных явлений, была разработана классификация и определены размеры светящейся комы метеоров, зарегистрирован распад метеорных тел на крупные осколки и исследовано движение и свечение каждого из них. На основе обработки полученных снимков было установлено, что наиболее часто метеороиды подвергаются квазинепрерывному дроблению, определены размер и массы фрагментов, отделяющихся в процессе дробления. Анализ кривых блеска метеоров, проведенный с учетом квазинепрерывного дробления, позволил определить плотности метеорных тел, которые оказались в среднем почти на порядок больше, чем это принималось ранее без учета процессов дробления метеороидов, и заключены в пределах от 0.1 до 8 г/см³. С 1976 г. метод мгновенных экспозиций применяется и для получения "мгновенных" спектров метеоров. Мгновенное спектрографирование позволило определить не только качественный, но и количественный состав метеороидов (П.Б.Бабаджанов, Г.Г.Новиков, Н.А.Коновалова, В.С.Гетман и др.).

Первые в СССР одновременные фотографические и радиолокационные наблюдения одних и тех же метеоров были осуществлены в Институте астрофизики АН РТ. Такие наблюдения позволили уточнить соотношения между интенсивностью свечения метеора и начальной электронной плотностью его следа, вычислить коэффициент прилипания электронов к нейтральным атомам метеорного вещества (П.Б.Бабаджанов).

Р.Ш.Бибарсов).

По радиолокационным наблюдениям сотен тысяч метеорных следов было построено пространственное распределение воздушных течений в метеорной зоне атмосферы (Чеботарев Р.П., Колмаков В.М.), исследованы процессы деионизации метеорных следов (Р.П.Чеботарев, В.М.Колмаков, Р.Ш.Бибарсов). Регистрация очень слабых метеоров с помощью радиотехнической системы "Горизонт" и одновременное зондирование атмосферы автоматической ионосферной станцией, позволили определить вклад метеоров в ионизацию верхних слоев земной атмосферы (Рубцов Л.Н.). Сотрудники Института измеряют скорость ветра в нижней ионосфере по дрейфу ионосферных неоднородностей. Сочетая эти измерения с радиолокационными наблюдениями дрейфа метеорных следов, была определена скорость воздушных течений на разных высотах.

Два года (1968-1970гг.) работала Советская экваториальная метеорная экспедиция в Африке. Участники экспедиции — сотрудники Института астрофизики АН Тадж ССР и Харьковского политехнического Института под руководством П.Б.Бабаджанова и Б.Л.Кашеева определили радианты и орбиты метеоров южной полусферы, а также ветровой режим верхней атмосферы экваториальной области Земли. Обработка полученных результатов позволила получить фундаментальные астрономические и геофизические результаты: величину притока метеорного вещества в северное и южное полушария Земли, закономерности глобальной циркуляции атмосферы на высотах 80-120 км, распределение радиантов спорадических метеоров в экваториальной области небесной сферы и каталог орбит нескольких тысяч слабых метеоров.

Широкомасштабные исследования эволюции метеороидных роев, а также эволюции орбит короткопериодических комет и околоземных астероидов занимали важное место в деятельности Института за последние 15 лет. В результате получены совершенно новые представления о форме метеороидных роев и динамике метеорных потоков (П.Б.Бабаджанов и Ю.В.Обрубев). Было показано, что большинство метеороидных роев могут породить до 4, а некоторые до 8 метеорных потоков, действующих в разное время года из существенно различающихся радиантов. Эти фундаментальные результаты, доложенные на различных международных конгрессах и симпозиумах, высоко оценены учеными разных стран. Важным достижением в исследовании физики метеорных явлений была разработка теории квазинепрерывного дробления метеорных тел (Г.Г.Новиков, В.Н.Лебединец, А.В.Блохин) и методики ее применения при интерпретации фотографических наблюдений метеоров с целью определения размеров, масс продуктов дробления метеороидов, а также плотности метеороидов (П.Б.Бабаджанов, Г.Г.Новиков, В.Н.Лебединец, А.В.Блохин, Н.А.Коновалова).

А.Н.Пушкаревым совместно с сотрудниками Астрономического института Словацкой АН и ИТА РАН создан каталог 126 короткопериодических комет, наблюдавшихся более чем в одном появлении, для которых определены элементы орбит для каждого появления, эволюция орбиты, сведения о прохождении через перигелий и наиболее тесных сближениях с Землей и другими планетами и др.

А.Ф.Заусаевым и А.Н.Пушкаревым создан банк данных оскулирую-

ших элементов 9 больших планет на интервале 20 тыс. лет, который успешно используется для исследования эволюции малых тел Солнечной системы.

ОТ НАБЛЮДЕНИЙ КОМЕТ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ В КОМЕТАХ

Кометы наиболее удивительные и крайне нестационарные тела Солнечной системы представляют реликтовое вещество протопланетного облака. Изучением этих объектов в Таджикистане начали заниматься почти одновременно с образованием астрономической обсерватории.

В начале становления Таджикской астрономической обсерватории изучение комет ограничивалось, в основном, визуальными наблюдениями. В 1955 г сотрудник обсерватории А.М.Бахарев визуально открыл комету, которая получила название комета Бахарева-Макфарлана-Кринке. Расширение наблюдательной базы позволило приступить к фотографированию комет, к спектральным, фотоэлектрическим и поляризметрическим наблюдениям комет. Сейчас наблюдения комет производятся на 40-см цейсовском астрографе, 70-см рефлекторе (АЗТ-7) ГисАО, 1-м цейсовском телескопе обсерватории Санглок и на других астрономических инструментах.

Одновременно с укреплением наблюдательной базы и расширением наблюдений комет в Институте развивались теоретические исследования по физике комет. Развита механическая теория кометных форм (Добровольский О.В., Ибадинов Х.И., Файзиев Э.), детально исследованы пылевые хвосты ярких комет и показано, что истечение пылевых частиц из ядра кометы не укладывается в рамках представлений только о синхронах или только о синдинамах (Добровольский О.В., Ибадинов Х.И.). Установлены новые закономерности в кинематике газа и пыли атмосферы комет, развита физическая теория головы кометы (Добровольский О.В., Новиков Г.Г., Ибадов С.И.) Для лучшего понимания механизма пылевыделения в кометах и интерпретации фотометрических зависимостей была развита теория сублимации ядер как двухкомпонентных систем с большим различием теплоты сублимации (Добровольский О.В., Маркович М.З., Египбеков П.Е., Ибадинов Х.И., Алиев С.А.).

После работ Л.Бирмана и Х.Альвена по взаимодействию корпускулярных потоков Солнца с кометными атмосферами в Институте начала развиваться электромагнитная теория комет. Сотрудник Института Л.С.Марочник заложил основы теории ударных волн, возникающих при взаимодействии замагниченного корпускулярного потока с кометной плазмой. Были рассчитаны формы силовых линий и сопоставлены с плазменными хвостами комет (Л.С.Марочник, Н.Г.Птицина, З.М.Иоффе). Показано, что вблизи кометопазы кометы Галлея 1986 III осуществляется преимущественно режим резонансной перезарядки протонов солнечного ветра (Ибадов С.И.).

Кометы чувствительны к условиям в межпланетной среде. Это подтверждено исследованиями в Институте по нестационарным процессам

комет и показано, что значительная часть вспышек яркости комет связана с солнечной активностью (Добровольский О.В. и др.).

Исследовано взаимодействие кометной атмосферы с межпланетной пылью и показано, что вследствие столкновения межпланетных пылинки с кометными пылинками при больших скоростях (100–1000 км/с) в кометах могут возникнуть рентгеновское излучение, ионы металлов и многозарядные ионы. В частности, наличие ионов Fe, обнаруженных в комете Галлея во время миссий космических аппаратов ВЕГА-2 и Джотто, объяснено как результат генерации ионов при высокоскоростных столкновениях кометных и зодиакальных пылевых частиц (Ибадов С.И.).

В семидесятые и последующие годы в Институте выполнены плодотворные поляриметрические, колориметрические и спектральные наблюдения комет. Установлен новый эффект — отрицательная поляризация непрерывного излучения атмосфер комет при малых фазовых углах (Добровольский О.В., Киселев Н.Н., Чернова Г.П.), обнаружена вспышка яркости кометы в эмиссиях, в том числе в ИК области спектра кометы Галлея (Мамадов О.М.).

До недавнего времени в Институте астрофизики АН Таджикистана получали лишь спектры ярких комет. С вводом в строй метрового телескопа на горе Санглок, оснащенного чувствительной приемной аппаратурой, появилась возможность спектральных наблюдений слабых комет. Сотрудник Института Мамадов О.М. выполнив расчеты населенности уровней атомарного водорода для кометных условий, предсказал излучение водорода в кометах. Это предсказание было подтверждено во время внеатмосферных спектральных наблюдений комет. О.Мамадовым по спектрограммам, полученным на 1-м телескопе, разрешены вращательные структуры красной системы CN, полос системы C₂, отождествлены полосы молекул воды H₂O и кислорода O₂ кометы Окаzuki-Леви-Руденко 1982 г. Начаты ИК наблюдения комет.

В конце пятидесятых и начале шестидесятых годов в исследовании комет началось новое направление — экспериментальная кометная астрономия. Этому в немалой степени способствовали соответствующие решения, принятые на XI и XII конгрессах Международного астрономического союза (МАС). В числе основных задач — лабораторное моделирование кометных явлений, создание и наблюдение искусственных комет в околоземном космическом пространстве и посылка исследовательских ракет к естественным кометам. Институт астрофизики АН РТ принимал и принимает участие в решении всех трех указанных задач. Здесь выполнено наблюдение натриевого облака — прототипа кометы, созданного в 1959 г. в СССР. В середине шестидесятых годов по инициативе директора Физико-технического Института им. А.Ф. Иоффе АН СССР, академика Константинова Б.П. и заведующего отделом кометной астрономии Института астрофизики АН РТ Добровольского О.В. в СССР начались эксперименты по лабораторному моделированию комет (сначала в Ленинградском Физико-техническом институте, а затем в г. Душанбе). В Институте астрофизики была создана лаборатория экспериментальной астрофизики. Таким образом исследования комет в Институте приобрели комплексный характер. Сотрудники лаборатории создали установки по имитации космических условий и изучили дезинтеграцию нескольких

десятков вариантов ледяного кометного ядра. Большинство полученных результатов носит приоритетный характер. Здесь изучены закономерности образования и разрушения тугоплавкой корки поверхности кометного ядра, определены физико-механические свойства этой корки и исследовано влияние корки на тепловой режим и газопродуктивность ядра кометы. Установлена новая закономерность в эволюции короткопериодических комет — зависимость скорости падения абсолютной яркости от перигелийного расстояния орбиты кометы. Эта зависимость однозначно свидетельствует о постепенном зарастании ядер части короткопериодических комет тугоплавкой коркой и их эволюции в астероидоподобные тела. Оценено время такой эволюции в 100 оборотов вокруг Солнца. В лаборатории установлены возможность выброса ледяных частиц из ядер комет, образование отрицательных ионов и молекулярных кластеров в кометах, образование тугоплавких частиц и даны механизмы этих явлений (Ибадинов Х.И., Хашимов Н.М., Шоёкубов Ш.Ш., Рахмонов А.А. и др.). Два прогноза сотрудников лаборатории получили подтверждение: во время миссий КА ВЕГА-1 и ВЕГА-2 и Джотто к комете Галлея в 1986 г. установлено наличие тугоплавкой корки на поверхности ядра и в комете 1990 VI обнаружены отрицательные ионы С.

Сотрудники Института активно участвовали в разработке и реализации Международной (IHW) и Советской (СОПРОГ) программы исследований кометы Галлея, были координаторами разделов этих программ. Результаты исследований этой кометы включены в архив IHW. Результаты позиционных наблюдений кометы Галлея (Герасименко С.И.) были использованы при навигации космических аппаратов ВЕГА и Джотто.

В последнее десятилетие в Институте выполняются наблюдения избранных астероидов, особенно тех, которые могут быть связаны с кометами. Выполнены уникальные наблюдения астероидов Аглая, Торо, ведутся исследования свойства поверхности других астероидов, позиционные наблюдения (Киселев Н.Н., Чернова Г.П., Тупиева Ф.А., Герасименко С.И.), исследуется генетическая связь комет, астероидов и метеорного вещества.

Широкомасштабная программа исследования малых тел Солнечной системы, над которой работают сотрудники Института, предусматривает поиск генетической связи между кометами, астероидами и метеороидными роями. Популяция малых тел Солнечной системы, т.е. астероиды, кометы и метеороиды являются реликтами того вещества, из которого около 4,5 млрд лет назад образовались планеты Солнечной системы. Благодаря их ничтожным массам состав и физико-химические свойства малых тел остались почти такими же, как при образовании планетной системы. Поэтому малые тела содержат весьма важную информацию о тех условиях, которые господствовали в начальной стадии формирования Солнечной системы и, в частности, Земли, на которой затем зародилась жизнь и образовалась развитая цивилизация.

Исследование малых тел Солнечной системы (комет, астероидов и метеорного вещества) в дальнейшем займет важное место в научном поиске астрономов Таджикистана.

ФИЗИКА ЗВЕЗД И ОКОЛОЗВЕЗДНЫХ ОБОЛОЧЕК

Отдел переменных звезд (ОПЗ) был одним из первых, организованных при Таджикской астрономической обсерватории. Уже тогда, в 30-е годы, на базе короткофокусных астрографов началась работа по созданию уникальной фототетки "Служба неба". К настоящему времени фототека Института насчитывает около 70 тысяч снимков звездного неба. Данные фототеки неоднократно использовались для исследования переменных звезд как в Институте, так и на других обсерваториях. Большую ценность представляют снимки звездного неба при открытии Новых, фуоров и других уникальных объектов. Непосредственно с фототекой связаны открытия, сделанные нашими сотрудниками: Новая в созвездии Скорпиона (А.В.Соловьев), Новая в созвездии Большой Медведицы (В.Сатывалдиев). Свыше ста новых переменных звезд в Т-ассоциациях были открыты В.Сатывалдиевым по снимкам фототеки.

До конца 70-х годов ОПЗ занимался исследованием пульсирующих звезд под руководством к.ф.-м.н. О.П.Васильяновской. Основной наблюдательной базой служили: 40-см астрограф и 70-см телескоп АЗТ-8. Фотоэлектрические и поляриметрические наблюдения звезд позволили изучать причины переменности звезд и физические процессы в окружающих оболочках.

Впервые было обнаружено явление поляризации излучения в протяженных газовых оболочках переменных звезд, что позволило оценить полные массы их оболочек. Систематизирован обширный наблюдательный материал по нескольким типам пульсирующих переменных: цефеидам, звездам типа RV Тельца, Миры Кита, Дельта Шита. Установлена неоднородность названных типов звезд и проведено их разделение на группы по следующим характеристикам: кривым блеска, нестабильностью периода, колориметрическим, спектральным, пространственно-кинематическим и возрастным параметрам.

Установлено, что прогрессивные изменения периодов пульсаций классических цефеид имеют эволюционную природу. Уточнение положения мирид на диаграмме градиентов блеска позволило доказать пульсационный характер переменности этих звезд. Проведены исследования неправильных и полуправильных переменных в Т-ассоциациях. Предложена классификация переменных на примере ассоциации Т1-Скорпиона. В рамках ударно-волновой модели предложена модификация метода Веселинка для определения радиусов пульсирующих звезд с учетом гидродинамических эффектов в атмосферах. Впервые получена зависимость "период-радиус" для цефеид поля II типа населения.

Приведенные выше результаты были получены следующими сотрудниками ОПЗ: кандидатами физико-математических наук О.П.Васильяновской, А.Я.Филиным, Н.М.Шаховской, Г.Е.Ерлексовой, В.С.Сатывалдиевым, Н.Н.Киселевым, Т.К.Киселевой, Б.Н.Пилосовой, Б.Н.Иркаевым, ис Ю.В.Борисовым, мнс О.Г.Суярковой.

С открытием в Институте в 1980 г. обсерватории Санглок начался новый этап развития ОПЗ, возглавляемого к.ф.-м.н. Н.Н.Киселевым. Введение в эксплуатацию 1-м телескопа фирмы Цейсс в сочетании с прекрасным астроклиматом позволило отделу заниматься самыми актуальными проблемами современной астрофизики, включающими исследова-

ния ядер активных галактик, рентгеновских двойных систем, источника SS433, экстремально молодых звезд типов Т Тельца и Ae/Be Хербига.

По наблюдениям на 1-м телескопе получены зависимости линейной поляризации излучения ряда звезд типа Т Тельца от длины волны. По максимуму спектров линейной поляризации впервые определены магнитные поля избранных звезд типа Т Тельца.

У ряда звезд типа Т Тельца обнаружены циклические колебания блеска порядка 3–10 лет и порядка 50–60 лет, свидетельствующие о том, что пятнообразовательная деятельность на их поверхности носит частично детерминированный характер. Это обстоятельство проливает свет на их природу, сближает проблемы активности старых и молодых звезд, в том числе и Солнца.

На 1-м телескопе обсерватории Санглок у нескольких изолированных Ae звезд Хербига впервые зарегистрированы значительные увеличения степени поляризации излучения в глубоких минимумах блеска. Показано, что во время затмения звезды вращающимся вокруг нее пылевым облаком наблюдается поляризованный свет, источником которого является излучение звезды, рассеянное от околозвездного диска, аналогичное зодиакальному солнечному свету. Таким образом, впервые получены свидетельства существования протопланетных образований в околозвездных газопылевых дисках молодых звезд. Определена ориентация пылевых дисков этих звезд относительно направления локального галактического магнитного поля.

Результаты по исследованию молодых звезд получены к.ф.-м.н. Н.П.Редькиной (зав. ОПЗ с 1993 г.), к.ф.-м.н. Н.Н.Киселевым, к.ф.-м.н. Н.Х.Миникуловым (зав. ВАЛ), К.В.Тарасовым и О.Г.Заусаевой (Суярковой).

В.Ю.Рахимовым впервые разработан и осуществлен на 1-м телескопе метод выделения излучения ядра активной галактики путем интерполирования измерений блеска в разные диафрагмы. В результате получены близкие к реальным величины изменений амплитуды блеска и показателей цвета ядер избранных активных галактик.

Впервые получены тесные ряды наблюдений в полосе U релятивистского источника SS433, позволившие получить надежные орбитальные и прецессионные кривые блеска.

С 1984 г. Ю.В.Борисовым на 1-м телескопе с помощью спектрографа UAGS проводились спектральные наблюдения избранных орионовых переменных. На основе обширного материала, включающего спектры 108 нормальных звезд, Ю.В.Борисовым и Б.Н.Пилосовой (Батюшковой) разработана сетка критериев температурной спектральной классификации 3-х групп звезд Sp классов F0-K7: карликов, гигантов и сверхгигантов. Создан банк данных эквивалентных ширин и глубин поглощения и критериев спектральной классификации.

АСТРОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

В связи с точным определением координат и времени астрономических объектов и явлений (кометы и метеоры, галактики и звезды, асте-

ВЮЛЛЕГЕНЕ АНСТЕ... (режис и ИСЗ), в Институте всегда широко использовались и развивались астрометрические методы. С целью расширения фундаментальных и прикладных задач астрометрии в 1975 г. на базе станции фотографических наблюдений ИСЗ был создан Отдел астрометрии (зав. А.Г.Крылов, Ф.Н. Масуми с 1989), первоначальной задачей которого явились систематические наблюдения искусственных небесных объектов.

Одной из важных наблюдательных программ к выполнению которой приступили сотрудники Отдела астрометрии (Ф.Н. Масуми, Н.Н. Матвеев, З.А. Галиева, М. Гулямов, Е.В. Рельке и др.) является создание фотографического обзора неба (ФОН) необходимого для составления каталога точных положений звезд. В отделе разработан метод выбора звезд гидрирования с помощью ЭВМ и Систематического каталога звезд, записанного на магнитной ленте, создан блок универсальных программ для астрономической редукции снимков с автоматизированным отождествлением звезд. На основе выполненных по программе ФОН наблюдений создан астрономический стандарт в созвездии Лебедя, содержащий более 2000 звезд до 22-й звездной величины, для части которых определены собственные движения.

Другой важной программой, над которой работали сотрудники Отдела, является программа ФОКАТ (фотографический каталог), согласно которой с помощью 40 см широкоугольного астрографа Цейсса выполнено фотографирование южного неба от -2° до -30° по склонению, и создан точный астрономический каталог звезд на новую эпоху.

Создание каталога геостационарных спутников, над которым работают сотрудники отдела, является весьма важным для контроля большого количества народно-хозяйственных ИСЗ и для изучения экологии околоземного космического пространства.

ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ГАЛАКТИК

Широкую известность получили теоретические исследования, выполненные сотрудниками Отдела структуры и динамики звездных систем Л.С. Марочником (зав. отд. в 1965-1970 гг.), М.Н. Максумовым (зав. отд. с 1970 по настоящее время), А.А. Сучиковым и др. В отделе разработаны современные методы исследования динамики и эволюции бесстолкновительных, гравитационно связанных систем частиц, на основе которых изучены динамические проявления коллективных гравитационных взаимодействий звезд в галактиках, как статистических системах. В отделе решены общие астрофизические проблемы, связанные с равновесием и устойчивостью звездных систем, существованием в галактиках многообразия нестационарных явлений, называемых волнами плотности. Показано, что спиральные волны плотности сказываются не только в особенностях движения звезд и межзвездного газа в галактиках, но и в своеобразии процессов позднего звездообразования (Ф.Х. Сахибов).

Сотрудниками отдела выявлены специфические типы гравитационных неустойчивостей в галактиках в зависимости от особенностей их кинематики, структуры и распределения остаточных скоростей звезд. Исследованы закономерности эволюции галактик вследствие собственной грави-

тационной неустойчивости, динамические проблемы спиральной структуры и ее возможная эволюционная роль.

Замечательным динамическим проявлением коллективных эффектов оказалась спиральная структура галактик. Сотрудниками отдела исследовано происхождение фундаментальной спиральной структуры галактик, образуемой звездным населением активных галактических дисков, развита обобщенная теория спиральных возмущений звездной плотности, выведены соответствующие динамические критерии. Показано, что концепция находится в удовлетворительном согласии с данными наблюдений. Объяснено подразделение класса нормальных спиральных галактик по форме спиральных узлов на три подкласса, найдены физические причины этого. Выявлена единая динамическая основа дополняющих друг друга морфологических классификаций галактик, принадлежащих Хабблу и Ван-ден-Бергу (М.Н.Максумов, Ф.Х.Сахибов)

Адекватный характер развитых в отделе теорий открыл широкие возможности для разносторонних приложений в морфологии и эволюции галактик. Они являются основой новых поисков и обобщений.

Приведенные выше результаты иллюстрируют многосторонние важные исследования и весомый вклад в развитие астрономической науки сотрудников Института астрофизики АН Таджикистана за 60 прошедших лет и важные задачи на предстоящий период.

УДК 523.503

П.Б. БАБАДЖАНОВ, Т.И. ЗУБАРЕВА, Н.А. КОНОВАЛОВА,
Ю.В. ОБРУВОВ

ЭЛЕМЕНТЫ ОРБИТ 154 ЯРКИХ МЕТЕОРОВ ПО
ФОТОГРАФИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ
1975-1983 гг

Приведены результаты определения элементов орбит 154 метеоров ярче 0-ой звездной величины, из которых 55 принадлежат Персеидам, 10 - Геминидам, 5 - α -Каприкоридам, 5 - δ -Акваридам и 13 - девяти различным слабым потокам. Остальные 66 являются спорадическими. 48 метеоров в этом каталоге имеют максимальную абсолютную звездную величину ярче -4^m .

ORBITAL ELEMENTS OF 154 BRIGHT METEORS FROM PHOTOGRAPHIC OBSERVATIONS OF 1975-1983 YEARS, by P.B.Babadzhanov, T.I.Zubareva, N.A.Konvalova, Yu.V.Obrubov.

The results of calculation of orbital elements of 154 meteors brighter than zero magnitude are presented in the Table. 55 of these meteors are Perseids, 10 - Geminids, 5 - α -Capricornids, 5 - δ -Aquarids, 13 belong to the minor showers, and the remaining 66 are sporadic. Maximum absolute magnitudes of 48 meteors are brighter than -4^m .

Данная работа представляет очередное продолжение каталогов орбит ярких метеоров, сфотографированных на Метеорном патруле Института астрофизики АН Республики Таджикистан [1-6]. Подробные данные об использованных инструментах, методике получения и редукции метеорных снимков приведены в [1,5].

В таблице приведены результаты определения радиантов, высот, скоростей, элементов орбит и масс 154-х ярких метеоров, сфотографированных в 1975-1983 гг., а именно: номер метеора, год и месяц наблюдения, момент пролета в днях месяца по Мировому времени, выраженному в долях суток, координаты видимого и исправленного за суточное вращение и притяжение Земли радианта в равноденствие 1950.0 в градусах (α - прямое восхождение и δ - склонение), синус угла сближения Q между видимыми большими метеорными кругами, Δ - элонгация видимого радианта от апекса в градусах, косинус зенитного расстояния Z_R видимого радианта, высоты появления (H_H), максимальной яркости (H_{max}) и исчезновения (H_K) в км; доатмосферная (v_∞), геоцентрическая (v_g) и гелиоцентрическая (v_h) скорости в км/с; a - большая полуось орбиты в а.е., e - эксцентриситет, q - перигелийное расстояние в а.е., q' - афелийное расстояние в а.е., Ω - долгота восходящего узла, ω - аргумент перигелия, i - наклон, $\pi = \Omega + \omega$ - долгота перигелия, M_{max} - абсолютная звездная величина в максимуме яркости, t - продолжительность свечения в секундах, m_∞ - доатмосферная масса в г и классификация - принадлежность метеора к известным метеорным потокам. Угловые элементы орбит выражены в градусах и приведены к равноденствию и эклиптике 1950.0.

Обработка результатов наблюдений проводилась по программам, разработанным в отделе Метеорной астрономии Института астрофизики АН РТ на ПЭВМ "Роботрон-1715".

При фотометрических измерениях видимая яркость метеоров определялась путем привязки к суточным следам звезд. Переход от видимой яркости к абсолютной осуществлялся по методике, описанной в [7], при этом значение показателя степени p в законе взаимозаместимости Шварцшильда принималось равным 0.9.

Дополнительная масса метеорного тела m_∞ вычислялась по формуле

$$m_\infty = 2 \int_{t_n}^{t_k} \frac{I}{\tau_0 v^3} dt$$

где $\tau = \tau_0 v$ - коэффициент свечения и $\tau_0 = 10^{-19}$ (если v в см/с, $I = 10^{-0.4M}$), t_n и t_k - моменты появления и исчезновения метеора. В таблице значения m_∞ отсутствует для болидов, точная фотометрия которых затруднительна.

В получении наблюдательного материала и обработке метеорных снимков активное участие принимали сотрудники Метеорного отдела Института О.Н. Евграфов, Т.П. Ткачева, О.Ф. Золова, Л.Н. Исмаилова, О.В. Перекальская, Г.И. Кохирова, которым авторы выражают благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

1. П.Б. Бабаджанов, Е.Н. Крамер. Методика и некоторые результаты фотографических исследований метеоров. М.: Изд-во АН СССР, с. 144, 1963.
2. П.Б. Бабаджанов, Н.Н. Сулова, С.А. Карасельникова. Бюлл. Ин-та астрофиз. АН ТаджССР, № 41-42, с. 3, 1966.
3. П.Б. Бабаджанов, Т.И. Гетман, А.Ф. Заусаев, С.А. Карасельникова. Бюлл. Ин-та астрофиз. АН ТаджССР, № 49, с. 3, 1968.
4. П.Б. Бабаджанов, Т.И. Гетман. Бюлл. Ин-та астрофиз. АН ТаджССР, № 53, с. 3, 1970.
5. П.Б. Бабаджанов, Т.И. Гетман, Н.А. Коновалова, Ю.В. Обрубов. Бюлл. Ин-та астрофиз. АН ТаджССР, № 73, с. 22, 1982.
6. П.Б. Бабаджанов, Т.И. Гетман. Бюлл. Ин-та астрофиз. АН ТаджССР, № 76, с. 28, 1985.
7. В.И. Иванников. Бюлл. САО, 21, с.7, 1957.

N	750812c	760502	760635	760722c	760727	760730
Год/Мес	1975.08	1976.07	1976.08	1976.07	1976.07	1976.07
День	11.847	31.760	2.790	21.806	26.774	29.917
$\text{ВМД. } \alpha_R$	47.24	306.46	338.30	302.85	337.04	30.75
$\text{ВМД. } \delta_R$	57.73	-6.61	-2.86	-8.74	-16.21	55.15
$\text{МСД. } \alpha_R$	47.94	306.38	338.45	302.24	337.52	30.83
$\text{МСД. } \delta_R$	57.92	-9.34	-3.73	-11.00	-17.39	55.41
$\sin Q$	.364	.800	.317	.193	.271	.137
Θ_A	40.45	91.91	61.98	87.06	61.45	41.67
$\cos Z_R$	.640	.683	.617	.680	.364	.833
H_B	106.3	92.4	90.0	98.1	97.2	102.2
$H_{\text{мес}}$	90.8	82.4	84.9	80.7	87.3	84.6
H_K	82.0	79.7	82.6	76.4	80.8	82.2
α_{∞}	59.6	24.7	41.9	27.2	43.1	60.1
α_p	58.4	22.0	40.2	24.9	41.4	59.0
α_h	40.8	37.4	37.0	37.49	37.6	41.9
a	9.90	2.52	2.34	2.588	2.62	-220.2
c	.906	.760	.970	.802	.974	1.01
q	.930	.605	.069	.513	.067	.947
q'	18.9	4.43	4.62	4.663	5.18	-442.3
Π	138.18	128.29	130.22	118.79	303.52	126.51
ω	145.70	266.34	333.09	276.456	153.15	149.98
i	112.30	6.98	18.60	7.881	29.97	111.18
κ	283.88	34.64	103.31	35.2137	96.65	276.49
M_{max}	-4.7	-1.2	-2.9	-3.9	-4.0	-4.0
t	.61	.74	.30	1.24	1.04	.39
m_{∞}	1.93	2.08	.878	37.2	4.41	.516
Класс.	Перс.	α -Капр.	Сев. δ -Акв.	α -Капр.	Южн. δ -Акв.	Перс.

760731f	760803a	761683	770292	770406	770413	770926
---------	---------	--------	--------	--------	--------	--------

1976.07	1976.08	1976.12	1977.07	1977.07	1977.07	1977.08
31.739	2.951	15.699	10.868	15.912	15.925	11.802

307.32	33.15	111.88	302.61	45.54	27.62	44.79
-5.61	54.79	29.68	-21.09	34.01	44.51	57.41

307.73	33.00	113.77	301.47	45.99	27.81	45.71
-8.22	55.05	28.95	-23.77	33.95	44.64	57.50

.387	.209	.039	.213	.073	.055	.794
90.657	40.09	63.11	79.60	33.84	36.10	39.98
.655	.896	.556	.502	.514	.781	.536

95.4	111.2	87.2	86.0	113.9	105.4	104.6
-	87.9	-	79.0	95.7	-	97.0
75.5	77.6	<61	75.8	90.0	99.8	92.2

25.3	57.9	30.7	28.3	62.6	60.0	60.6
22.5	56.8	28.3	26.1	61.3	58.8	59.3
37.2	39.2	30.7	35.56	40.4	39.13	41.34

2.43	4.16	1.03	1.838	7.62	4.097	20.067
.761	.770	.816	.785	.941	.806	.953
.582	.959	.189	.395	.451	.797	.952
4.28	7.36	1.87	3.282	14.8	7.399	39.187
128.27	130.37	263.46	288.079	112.88	112.903	138.603
269.21	150.83	322.86	113.05	81.50	121.071	151.256
7.83	111.34	11.52	3.601	142.04	121.037	113.399
37.48	281.20	226.32	41.08	194.38	351.832	247.532

-10.1	-.57	<-5.4	-4.3	-4.5	<0.0	-3.0
.95	.67	>1.33	.72	.62	.12	.41
534.6	4.67	>19.1	8.93	4.44	>.012	.337

α-Капр.	Перс.	Гемин.				Перс.
---------	-------	--------	--	--	--	-------

N	770946	770951b	770953a	770955a	770955b	770965
Год/Мес	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08
День	11.906	11.945	11.953	11.930	11.936	12.667
ВМД. α_R	45.74	44.74	349.39	45.38	44.71	46.24
ВМД. δ_R	57.34	58.81	-12.89	58.19	57.90	62.74
ВСН. α_R	45.96	44.67	348.42	45.43	44.7	47.75
ВСН. δ_R	57.61	59.11	-13.99	58.48	58.19	62.31
$\sin Q$	.716	.272	.552	.278	.296	.235
Θ_A	40.13	41.75	65.72	40.94	40.80	44.57
$\cos Z_R$	.789	.865	.565	.834	.849	.294
H_K	109.5	107.6	98.1	108.2	105.9	113.6
H_{max}	-	99.2	89.6	96.5	-	105.1
H_K	85.2	92.6	86.8	93.4	99.7	99.6
v_{∞}	60.6	58.6	39.4	59.5	59.9	58.5
v_p	59.4	57.5	38.0	58.4	58.7	57.3
v_h	41.5	40.6	37.28	41.00	41.2	41.8
a	29.6	8.96	2.445	12.1	15.2	214.7
e	.968	.894	.949	.922	.937	.996
q	.952	.954	.125	.953	.958	.943
q'	58.2	17.0	4.766	23.3	29.4	428.5
Ω	138.70	138.54	318.75	138.73	138.74	139.44
ω	151.31	151.02	143.164	151.04	152.58	149.46
i	113.39	109.61	22.186	111.53	112.07	106.30
τ	290.02	289.56	101.914	289.77	291.31	288.90
M_{max}	-4.0	-2.4	-1.3	-2.6	<-5	-2.8
t	.52	.20	.50	.31	.12	.80
m_{∞}	1.23	.124	.358	.203	>.018	.424
Класс.	Перс.	Перс.	Южн. δ-Акв.	Перс.	Перс.	Перс.

770985	770995a	771001	771002	771016d	771022a	771024a
1977.08 12.763	1977.08 13.814	1977.08 12.846	1977.08 12.740	1977.08 12.884	1977.08 12.936	1977.08 12.961
45.45 57.90	345.96 4.89	341.49 -7.74	40.48 56.77	45.28 57.86	46.69 58.59	49.17 57.86
46.57 57.87	345.84 4.29	341.08 -8.96	41.64 56.69	45.64 58.13	46.72 58.89	49.07 58.15
.205 40.04 .453	.195 62.74 .775	.240 71.04 .670	.195 39.00 .419	.725 40.27 .757	.432 41.05 .837	.021 40.53 .869
112.4 106.4 102.8	93.1 89.3 87.9	91.4 - 85.9	90.7 88.5 87.6	110.5 101.0 97.0	107.8 93.5 90.3	108.3 95.4 89.3
60.2 59.0 41.1	43.2 41.6 38.4	36.7 34.9 37.63	59.4 58.2 39.9	59.4 58.2 40.5	59.2 58.0 40.7	59.6 58.4 40.8
14.8 .936 .954	3.24 .973 .087	2.633 .928 .189	5.67 .827 .982	8.06 .881 .958	9.48 .900 .952	9.61 .903 .937
28.6 139.53 151.58 113.02 291.11 -2.6 .36 .253	6.39 140.54 328.51 34.32 109.05 -1.6 .16 .193	5.076 319.606 133.648 1.741 93.2538 <-.5 .32 >.214	10.4 139.51 158.49 113.37 298.00 .6 .13 .006	15.2 139.64 152.23 112.08 291.87 -1.6 .29 .092	18.0 139.69 150.68 111.09 290.37 -.7 .36 .056	18.3 139.72 147.31 112.51 287.03 -4.9 .40 1.48
Перс.			Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

N	771025	771033	771034	771035a	771103b	771106
Год/Мес	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08
День	12.961	12.968	12.978	12.971	13.931	13.948
ВМД. σ_R	46.64	45.60	47.90	47.60	41.80	52.52
ВМД. δ_R	57.72	56.14	57.56	55.72	61.12	58.44
НЧВ. σ_R	46.50	45.37	47.64	47.41	41.73	52.23
НЧВ. δ_R	57.99	56.38	57.82	55.99	61.44	58.73
$\sin Q$	.145	.139	.088	.705	.162	.726
Θ_A	40.18	38.60	39.99	38.23	43.65	40.74
$\cos Z_R$	.879	.908	.904	.901	.849	.841
H_H	102.4	107.2	106.8	104.2	107.3	108.9
H_{max}	84.6	-	89.8	-	94.4	98.3
H_K	82.8	91.7	87.2	96.8	89.0	91.1
v_{∞}	60.7	61.4	60.8	57.2	59.4	61.4
v_g	59.6	60.3	59.7	56	58.2	60.2
v_A	41.7	41.58	41.7	37.6	42.13	42.5
a	54.15	35.999	63.6	2.60	-41.815	-16.2
e	.983	.973	.985	.641	1.024	1.06
q	.958	.967	.951	.936	.983	.931
q'	107.36	71.04	126.2	4.27	-84.624	-33.43
Ω	139.72	139.724	139.74	139.72	140.65	140.67
ω	152.83	155.187	151.25	143.60	160.261	147.48
i	113.27	115.702	113.69	113.51	107.699	113.29
π	292.55	295.011	290.98	283.33	300.91	288.15
M_{max}	-4.7	-2.3	-2.3	<-5	-4.5	-2.4
t	.50	.30	.35	.14	.38	.40
m_{∞}	.541	.179	.181	>.026	1.52	.156
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

771162	771166	771184	771266	771292	780205	780315
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

1977.08	1977.08	1977.08	1977.08	1977.08	1978.06	1978.07
14.881	14.892	15.744	16.870	17.761	11.796	11.944
19.85	51.38	7.69	57.32	304.63	254.08	310.81
57.09	57.63	59.58	10.48	42.61	24.82	36.59
19.71	51.77	8.90	57.68	803.42	252.95	309.99
57.39	57.89	59.90	10.18	42.75	23.84	36.46
.295	.806	.058	.141	.692	.559	.481
45.00	39.53	51.00	10.60	90.48	98.64	62.76
.887	.742	.689	.370	.995	.971	.971
106.4	111.0	89.6	105.2	84.4	95.1	89.7
99.3	95.7	83.3	92.5	80.4	80.9	84.5
95.8	91.3	81.0	90.1	77.1	78.2	82.2
55.7	59.8	44.6	64.6	28.3	22.3	44.4
54.5	58.6	43.0	63.3	26.1	19.4	43.1
39.6	40.5	33.5	34.8	39.5	37.5	39.5
4.72	7.87	1.40	1.63	4.52	2.59	4.82
.789	.881	.331	.397	.805	.667	.835
.995	.936	.937	.985	.882	.863	.795
8.45	14.8	1.86	2.28	8.15	4.32	8.85
141.56	141.57	142.39	323.48	144.34	80.11	99.32
196.37	146.91	225.45	334.71	224.61	231.37	238.56
103.53	113.55	86.01	161.96	37.49	23.31	74.26
337.93	288.48	7.84	298.19	8.95	311.48	337.88
-1.8	-3.6	-2.5	-5.0	.3	-5.1	-1.5
.23	.44	.25	.58	.30	.78	.18
.113	.538	.359	2.16	.143	8.10	.095

Перс.

<i>N</i>	781184b	781225a	781233	781244a	781244b	781244c
Год/Мес День	1978.08 11.754	1978.08 11.953	1978.08 11.971	1978.08 12.824	1978.08 12.802	1978.08 12.824
вкл. α_R	45.45	47.74	40.91	55.89	50.71	55.74
вкл. δ_R	56.23	56.46	54.93	54.47	55.49	54.47
вкл. α_R	46.60	47.66	40.63	56.40	51.61	56.61
вкл. δ_R	56.14	56.72	55.16	54.51	55.53	54.51
$\sin Q$	.101	.411	.141	.017	.062	.078
Θ_A	38.62	39.23	37.94	37.48	38.03	37.48
$\cos Z_R$	.406	.872	.922	.520	.498	.521
H_H	99.9	109.8	99.6	101.0	105.1	104.3
H_{max}	-	90.5	96.9	90.6	-	101.1
H_K	97.0	84.8	85.4	85.8	94.5	99.2
v_{00}	59.6	61.0	60.8	58.5	61.7	58.5
v_0	58.4	59.8	59.7	57.2	60.5	57.2
v_A	39.9	41.4	40.7	38.3	41.5	38.3
a	5.52	24.25	9.34	3.08	26.9	3.10
c	.830	.962	.895	.727	.966	.729
f	.939	.939	.984	.843	.919	.840
f'	10.1	47.56	17.7	5.32	52.9	5.35
Ω	138.31	138.50	138.52	139.34	139.32	139.34
ω	147.05	148.35	159.88	126.86	144.09	126.50
i	114.59	114.89	115.97	116.59	117.41	116.58
τ	285.36	286.85	298.40	266.20	283.41	265.84
M_{max}	<-5	-5.0	-4.5	-4.5	<0.0	-2.3
t	.12	.45	.26	1.24	.39	.21
m_{00}	>.019	2.10	1.00	4.95	<.039	.128
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

781251f	781254b	781282	781283b	781285c	790122a	790846a
---------	---------	--------	---------	---------	---------	---------

1978.08	1978.08	1978.08	1978.08	1978.08	1979.01	1979.07
12.861	12.838	12.914	12.974	12.964	3.931	29.863

47.34	46.71	43.78	47.18	47.83	230.61	338.74
57.72	56.75	56.57	58.12	57.49	49.44	-15.34

47.88	47.45	43.87	46.94	47.68	232.17	338.47
57.94	56.92	56.83	58.39	57.77	49.33	-16.39

.250	.040	.289	.189	.315	.194	.267
40.21	39.25	39.28	40.55	40.06	64.76	62.29
.686	.625	.821	.896	.884	.525	.573

103.7	106.0	113.0	103.1	110.5	100.8	93.8
94.2	99.1	96.8	89.3	94.8	88.9	83.8
86.6	95.7	89.2	85.4	91.9	78.8	78.0

60.9	58.8	61.5	60.5	59.3	41.8	42.7
59.7	57.5	60.3	59.4	58.2	40.1	41.1
41.8	39.4	41.9	41.7	40.4	38.6	37.8

140.6	4.45	833.3	72.3	7.03	2.77	2.78
.994	.789	.999	.987	.866	.649	.974
.946	.940	.973	.953	.943	.975	.073
280.31	7.96	1665.2	143.6	13.1	4.57	5.49
139.38	139.35	139.43	139.49	139.48	282.55	305.73
150.19	146.85	157.01	151.60	148.32	167.91	151.80
113.44	113.30	114.88	112.61	112.66	69.93	26.00
289.57	286.20	296.43	291.08	287.81	90.47	97.52

-5.7	-2.55	-3.4	-6.5	-3.2	-4.2	-3.60
.41	.32	.48	.34	.35	1.02	.64
4.05	.238	.360	2.01	.283	6.96	2.49

Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Квадр.	Южн. б-Акв.
-------	-------	-------	-------	-------	--------	----------------

<i>N</i>	7908466	791103	800316	800522	800633	800676
Год/Мес	1979.07	1979.08	1980.07	1980.07	1980.07	1980.08
День	29.869	16.793	9.751	15.887	17.857	5.687
ВМД. α_R	271.16	49.94	238.30	313.25	4.51	304.33
ВМД. δ_R	40.71	57.97	28.55	-10.91	12.49	32.69
ВСК. α_R	267.79	50.95	233.67	312.54	4.63	307.90
ВСК. δ_R	39.58	58.04	26.43	-11.98	12.28	31.39
$\sin Q$	.024	.164	.118	.445	.104	.265
Θ_A	106.65	39.38	130.19	71.72	18.52	84.46
$\cos Z_R$	.728	.523	.903	.643	.609	.875
H_H	103.3	101.1	91.4	104.9	93.6	77.2
H_{max}	94.8	95.9	-	89.1	87.8	-
H_K	90.7	92.8	80.4	83.6	81.5	36.4
v_{∞}	25.8	59.0	16.8	39.4	66.2	16.6
v_g	23.6	57.7	12.9	37.9	65.0	12.2
v_h	42.6	39.7	38.9	39.99	38.4	30.7
e	-12.8	4.92	3.84	5.96	3.22	1.10
c	1.08	.807	.739	.969	.762	.278
q	.977	.951	1.004	.185	.768	.791
q'	-26.7	8.88	6.67	11.74	5.68	1.40
Ω	125.73	142.90	107.24	113.09	114.95	132.97
ω	202.04	149.85	193.82	311.46	244.23	270.69
i	30.14	113.05	13.37	11.91	161.80	17.88
τ	327.77	292.75	301.06	64.55	359.18	222.28
M_{max}	-2.8	-3.6	-4.3	-2.6	-4.1	<-10
t	.64	.25	2.4	.8	.37	2.89
m_{∞}	3.12	.426	14.9	1.20	.794	-
Класс.	о-Драк.	Перс.	Боотид	Южн.	б-Акв.	

800924	800944	800951a	800952	800956b	800982a	800984a
1980.08	1980.08	1980.08	1980.08	1980.08	1980.08	1980.08
10.923	11.685	12.979	11.736	11.712	11.861	11.941
65.73	44.22	45.66	44.26	45.23	45.53	46.21
58.32	56.77	57.13	57.37	58.16	57.13	54.91
66.22	45.50	46.00	45.45	46.48	46.05	46.48
58.55	56.39	57.68	57.23	57.91	57.36	55.22
.045	.164	.208	.228	.290	.222	.011
43.81	38.85	40.12	39.69	40.36	49.77	37.62
.697	.251	.362	.375	.315	.701	.674
115.3	96.9	111.3	104.1	108.8	107.5	115.8
89.3	93.5	100.5	86.1	102.1	102.0	90.8
87.0	91.4	97.5	85.1	97.7	97.9	81.4
62.1	59.8	60.9	60.4	61.3	60.1	59.6
60.9	58.6	59.7	59.2	60.1	58.9	58.4
44.6	40.2	41.76	41.1	42.3	40.88	39.43
-3.73	6.51	94.53	13.8	-26.4	10.82	4.48
1.21	.854	.998	.931	1.04	.912	.789
.790	.953	.953	.955	.951	.951	.946
-8.25	12.1	118.132	26.6	-53.7	20.69	8.005
137.98	138.71	138.76	138.76	138.74	138.88	138.88
126.71	150.44	151.71	151.75	151.59	150.68	148.104
111.71	114.43	113.48	113.68	113.51	113.42	115.96
264.68	289.15	290.46	290.51	290.33	289.56	286.98
-5.8	-4.0	-3.5	-4.0	-3.1	-2.6	-7.7
.71	.37	.62	.57	.55	.25	.81
3.89	.576	.864	1.34	.452	.191	.12.5
Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

N	800985a	800986a	800986b	800992a	800992b	800993c
Год/Мес Ден	1980.08 11.862	1980.08 11.85	1980.08 11.852	1980.08 11.887	1980.08 11.882	1980.08 11.905
BHA. α_R BHA. δ_R	48.60 57.42	41.31 56.06	43.80 56.60	44.65 57.27	43.88 56.29	42.94 57.50
BCH. α_R BCH. δ_R	49.25 57.64	41.82 56.27	44.39 56.82	44.97 57.53	44.19 56.53	43.11 57.78
sin Q Θ_A cos Z_R	.133 40.22 .672	.917 38.81 .689	.932 39.22 .680	.218 39.94 .755	.221 38.98 .756	.073 40.13 .803
H_H H_{max} H_K	113.2 100.8 87.5	111.2 104.6 91.0	121.4 106.8 99.8	112.4 95.7 85.0	110.8 98.3 91.2	107.7 - 92.4
v_{∞} v_g v_h	57.7 56.4 38.9	60.4 59.2 40.7	58.6 57.4 39.3	60.7 59.5 41.5	61.7 60.5 41.94	60.5 59.4 41.5
a c q q' Ω ω i r	3.66 .750 .916 6.40 138.88 140.90 111.54 279.78	9.61 .898 .978 18.2 138.87 157.97 114.51 296.84	4.24 .774 .957 7.51 138.86 150.83 112.89 289.69	29.5 .968 .960 58.0 138.90 153.34 113.49 292.24	-154.97 1.007 .968 -310.95 138.904 155.577 115.32 294.48	32.0 .970 .971 63.1 138.92 156.14 112.87 295.06
M_{max} t w_{∞}	-7.3 .66 13.43	-3.0 .48 .523	-3.0 .51 .490	-4.3 .60 1.08	-5.2 .43 1.09	-3.3 .30 .333
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

800992d	801001a	801001b	801031a	801042a	801042b	801043a
1980.08 11.890	1980.08 11.935	1980.08 11.936	1980.08 12.768	1980.08 12.827	1980.08 12.827	1980.08 12.815
44.49 55.98	45.51 57.03	46.64 56.23	152.00 87.61	65.62 56.72	45.12 57.20	58.77 57.58
44.77 56.23	45.51 57.3	46.67 56.51	154.82 86.24	66.50 56.76	45.85 57.37	59.68 57.64
.287 38.61 .765	.214 39.59 .847	.318 38.90 .845	.273 73.30 .591	.222 41.35 .596	.226 39.48 .613	.161 40.70 .583
104.2 92.7 91.1	110.8 81.2 74.8	108.3 96.1 92.2	104.0 89.1 87.0	107.4 89.5 88.7	107.9 95.0 93.5	109.9 95.1 90.3
61.4 60.2 41.5	60.9 59.8 41.6	59.9 58.7 40.3	39.3 37.7 40.6	60.4 59.2 41.9	60.5 59.3 41.1	60.3 59.1 41.5
30.4 .969 .964 59.8 138.91 154.26 115.60 293.17	41.6 .977 .958 82.3 138.95 152.85 114.01 291.80	6.99 .865 .947 13.0 138.95 149.18 114.50 288.13	8.34 .889 .924 15.75 139.75 144.37 61.23 284.12	542.8 .999 .778 1085.0 139.80 122.44 113.81 262.24	14.8 .935 .962 28.7 139.80 153.56 113.87 293.36	28.9 .971 .851 57.0 139.79 132.43 113.51 272.22
-2.4 .29 .148	-5.8 .74 6.46	-3.2 .29 .334	-6.6 .76 13.5	-4.4 .53 .972	-1.5 .41 109	-4.1 .60 2.34
Перс.	Перс.	Перс.			Перс.	Перс.

<i>N</i>	801053a	801054d	801061b	801071a	801071b	801075
Год/Мес День	1980.08 12.860	1980.08 12.845	1980.08 12.915	1980.08 12.95	1980.08 12.932	1980.08 12.938
ВМД. σ_R ВМД. δ_R	46.40 58.24	48.89 58.62	48.20 57.37	49.20 58.38	49.62 55.79	51.04 55.73
ВСН. σ_R ВСН. δ_R	46.93 58.47	49.60 58.82	48.37 57.64	49.14 58.67	49.68 56.05	51.09 55.99
$\sin Q$ Θ_A $\cos Z_R$	.109 40.62 .688	.053 40.98 .641	.355 39.77 .806	.256 40.79 .860	.497 38.19 .836	.599 38.18 .839
H_H H_{max} H_K	109.0 - 92.7	108.6 104.5 99.2	100.0 - 87.6	105.8 94.4 92.8	108.0 98.5 91.9	106.3 95.7 87.3
v_{∞} v_g v_h	61.5 60.3 42.5	59.9 58.7 41.28	60.4 59.2 41.14	60.6 59.4 41.81	61.5 60.3 41.4	61.4 60.2 41.3
a c q q' Ω ω i π	-15.6 1.06 .958 -32.3 139.84 153.45 113.19 293.28	17.89 .948 .936 34.85 139.83 147.52 111.85 287.35	14.62 .936 .946 28.29 139.89 149.65 113.67 289.54	159.15 0.99 .942 317.40 139.93 149.33 112.51 289.26	21.968 .957 .940 43.003 139.91 148.44 116.60 288.35	18.38 .951 .928 35.83 139.92 145.95 116.71 285.87
M_{max} t m_{∞}	-3.5 >.40 >2.07	-2.2 .26 .122	<-1.0 .26 >.062	-3.6 .26 .170	-2.9 .31 .244	-3.4 .37 .397
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

801125	801155	810583	810682	810683	810685	810713
1980.08 12.847	1980.08 14.680	1981.08 5.936	1981.08 7.877	1981.08 7.911	1981.08 7.908	1981.08 10.838
46.97 57.62	215.74 52.98	35.63 66.78	354.45 37.35	40.67 57.35	356.55 20.72	312.98 -4.00
47.62 57.82	206.81 51.28	35.57 57.06	354.13 37.39	40.84 57.63	356.22 20.58	311.04 -7.13
.184 39.99 .652	.496 107.19 .736	.120 41.40 .867	1.000 47.50 .983	.109 41.21 .804	.648 44.32 .951	.666 96.574 .708
111.8 104.8 100.2	79.5 77.8 76.5	107.3 91.8 86.7	110.2 94.0 88.8	109.6 93.5 87.0	106.1 92.4 85.0	95.1 80.3 77.5
60.0 58.8 40.9	18.1 14.6 36.5	59.0 57.8 40.7	56.7 55.6 41.8	59.6 58.4 41.13	60.7 59.6 43.7	22.3 19.5 37.1
10.7 .912 .949 20.5 139.82 150.17 113.09 289.99	2.12 .545 .967 3.28 141.59 150.61 19.59 292.20	9.37 .897 .965 17.8 132.95 153.77 110.49 286.72	379.2 .998 .662 757.9 134.81 252.24 104.26 27.05	14.75 .936 .949 28.56 134.85 150.09 111.27 284.94	-5.58 1.06 .345 -11.498 134.84 286.38 123.35 61.22	2.35 .713 .676 4.03 137.67 258.39 6.50 36.06
-1.5 .28 .065	-1.2 .25 1.26	-4.0 .41 1.04	-2.9 .39 .385	-2.9 .47 .470	-3.6 .38 .823	-2.8 1.21 9.25
Перс.	Боотид	Перс.		Перс.		α-Капр.

<i>N</i>	810735	810752	810762	810791b	810792a	810792c
Год/Мес День	1981.08 10.947	1981.08 11.894	1981.08 11.938	1981.08 12.929	1981.08 12.932	1981.08 12.929
внд. α_R	43.57	45.64	46.17	47.85	45.40	46.07
внд. δ_R	56.99	57.62	57.17	58.44	58.22	57.20
исн. α_R	43.50	45.93	46.18	47.95	45.42	46.13
исн. δ_R	57.27	57.88	57.45	58.73	58.51	57.48
$\sin Q$	.345	.203	.330	.410	.259	.516
Θ_A	40.02	40.24	40.01	41.02	40.81	39.68
$\cos Z_R$	.866	.768	.842	.820	.838	.832
H_K	108.0	114.5	108.0	113.0	111.5	111.2
H_{max}	-	102.7	96.5	97.8	94.9	101.8
H_K	85.6	95.7	88.5	91.8	85.6	97.2
v_{∞}	59.3	61.0	60.1	59.9	59.9	59.6
v_g	58.1	59.9	58.9	58.7	58.7	58.4
v_h	40.3	42.0	41.0	41.3	41.2	40.4
b	7.05	-97.4	12.1	18.0	15.8	7.47
c	.865	1.01	.922	.948	.939	.872
q	.956	.952	.949	.946	.961	.956
q'	13.1	-195.8	23.2	35.1	30.6	14.0
Ω	137.75	138.66	138.70	139.66	139.66	139.66
ω	151.32	151.85	150.20	149.66	153.45	151.58
i	112.51	113.25	113.30	111.86	111.93	113.13
π	289.08	290.51	288.90	289.31	293.11	291.24
M_{max}	-3.8	-5.0	-2.8	-3.3	-5.0	-2.5
i	.60	.41	.36	.43	.51	.29
m_{∞}	1.46	1.58	.316	.488	1.95	.097
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

810805	810812a	810812b	810813c	820156	820635	820686
1981.08 12.992	1981.08 12.966	1981.08 12.981	1981.08 12.965	1982.06 25.790	1982.07 28.830	1982.07 29.848
49.82 59.78	47.63 58.05	48.25 58.67	48.67 57.84	233.49 55.08	295.12 10.55	28.37 55.58
49.51 60.07	47.45 58.34	47.99 58.95	48.51 58.11	236.15 54.83	293.67 9.18	28.91 55.78
.141 42.24 .894	.319 40.52 .886	.319 41.06 .895	.216 40.29 .882	.029 109.08 .914	.750 96.90 .845	.925 42.33 .680
110.3 100.2 97.2	108.6 100.0 96.5	105.7 97.9 94.0	109.3 94.9 90.4	99.1 89.9 82.2	96.1 84.2 81.2	107.6 99.7 95.4
59.7 58.6 41.8	59.2 58.0 40.4	60.0 58.9 41.5	60.6 59.5 41.7	23.2 20.5 40.9	27.2 24.9 40.7	59.3 58.1 41.4
135.4 .993 .937 269.8 139.72 148.05 110.12 287.77	7.52 .874 .946 14.09 139.69 149.22 111.84 288.92	28.7 .967 .946 56.5 139.71 150.00 111.67 289.71	49.452 .981 .944 97.97 139.70 149.68 113.21 289.37	11.8 .915 1.01 22.6 93.44 185.45 28.15 278.89	9.78 .927 .720 18.8 124.96 246.66 21.42 11.62	26.02 .964 .952 51.1 125.93 150.85 109.69 276.78
-1.3 .26 .060	-.8 .23 .036	-1.3 .22 .063	-5.1 .36 .457	-3.5 .85 12.6	-2.0 .670 2.16	-2.7 .30 .212
Перс.	Перс.	Перс.	Перс.			Перс.

N	820722a	820722b	820755	820772	820804	820842
Год/Мес День	1982.08 12.681	1982.08 12.705	1982.08 12.816	1982.08 13.645	1982.08 13.790	1982.08 14.684
ВМД. α_R ВМД. δ_R	45.94 58.08	44.00 58.66	45.72 57.35	45.42 59.90	47.76 57.35	276.66 54.97
ВСН. α_R ВСН. δ_R	47.24 57.68	45.31 58.41	46.52 57.48	46.76 59.37	48.73 57.40	277.42 53.86
$\sin Q$ Θ_A $\cos Z_R$	.224 39.87 .247	.205 40.74 .315	.174 39.82 .583	.233 41.46 .225	.065 39.43 .499	.526 96.98 .968
H_R H_{max} H_K	111.1 99.3 94.5	110.5 - 95.5	114.5 98.1 90.3	102.2 99.3 98.2	112.2 96.8 86.8	93.0 - 67.7
v_{∞} v_g v_h	60.3 59.2 41.2	60.4 59.3 41.7	61.1 59.9 41.8	59.2 58.0 40.9	61.1 59.9 41.6	23.4 20.6 37.9
a c q q' Ω ω i π	17.0 .945 .947 33.0 139.17 149.95 113.35 289.12	53.1 .982 .960 105.2 139.20 153.31 112.29 292.51	78.9 .988 .954 156.9 139.30 152.17 114.00 291.48	10.9 .913 .955 20.9 140.10 151.61 110.56 291.71	39.9 .976 .949 78.8 140.24 150.68 114.55 290.92	2.81 .645 .996 4.62 141.02 196.71 32.18 337.73
M_{max} t m_{∞}	-3.7 1.12 2.57	<-2.0 .72 >.431	-3.9 .67 1.37	-2.7 .29 208	-4.0 .89 1.30	-5.4 1.14 48.3
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	о-Драк.

821145	821415	821446	821493	821654	821661a	821661b
--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------

1982.09 25.865	1982.10 21.895	1982.10 22.792	1982.11 21.830	1982.12 13.808	1982.12 13.849	1982.12 13.850
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

289.28 59.03	93.97 15.42	94.81 15.77	65.99 18.07	111.89 32.53	115.32 32.27	111.87 33.06
-----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------

279.6 55.10	93.90 15.28	95.13 15.56	65.03 16.97	111.99 32.45	115.12 32.18	111.57 32.98
----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------

.617 101.29 .498	.297 26.03 .802	.218 25.67 .422	.053 83.30 .937	.101 63.05 .902	.158 60.52 .956	.184 63.62 .971
------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

83.0 69.0 59.7	111.0 104.8 97.8	111.3 85.5 85.2	98.3 79.4 71.6	93.9 81.0 77.1	85.0 80.1 77.8	89.7 - 83.9
----------------------	------------------------	-----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------

19.8 16.6 36.8	66.3 65.1 40.4	68.1 66.8 41.9	25.3 22.8 35.6	36.7 34.9 34.3	36.9 35.1 33.2	36.3 34.5 34.3
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

2.12 .529 .998 3.24 181.96 188.86 26.21 10.82	5.90 .908 .541 11.2 27.71 87.53 162.42 300.09	27.67 .980 .577 54.77 28.61 81.30 163.55 109.91	1.68 .715 .478 2.88 58.73 103.82 3.69 162.55	1.42 .901 .141 2.69 261.01 323.99 23.8 225.00	1.27 .907 .118 2.42 261.05 328.33 26.72 229.39	1.42 .895 .15 2.69 261.06 322.71 23.85 223.77
--	--	--	---	--	---	--

-1.3 2.08 17.7	-5.1 .27 .412	-11.7 .91 58.1	.85 1.14 .362	-2.5 .52 2.01	-1.54 .21 .188	-1.2 .16 .210
----------------------	---------------------	----------------------	---------------------	---------------------	----------------------	---------------------

Орио-
нид

Орио-
нид

Южн.
б-Таур.

Гемин.

Гемин.

Гемин.

<i>N</i>	821671	821676	821681	821691	821735	821754
Год/Мес День	1982.12 13.912	1982.12 13.885	1982.12 13.956	1982.12 13.992	1982.12 14.833	1982.12 14.891
$\Delta\alpha_R$ $\Delta\delta_R$	113.37 32.77	135.50 2.38	159.51 22.13	120.21 34.05	155.94 52.43	113.69 32.08
$\Delta\alpha_R$ $\Delta\delta_R$	112.59 32.61	135.38 2.08	159.35 22.06	119.16 33.76	156.24 32.39	113.08 31.94
$\sin Q$ Θ_A $\cos Z_R$	.126 63.54 .993	.194 36.62 .725	.602 22.48 .892	.213 57.92 .930	.091 33.32 .615	.398 63.25 .993
H_H H_{max} H_K	95.5 85.3 82.0	108.6 88.2 83.0	111.0 95.1 93.6	92.7 65.0 51.3	108.2 104.6 101.9	95.0 85.0 73.0
v_{∞} v_y v_h	37.1 35.4 34.5	64.2 63.1 42.8	70.9 69.9 43.5	39.9 38.4 34.0	62.7 61.4 39.7	38.8 37.1 35.8
a e q q' Ω ω i π	1.44 .907 .135 2.75 261.11 324.60 25.30 .225.71	-29.3 1.012 .358 -59.0 81.10 105.37 142.86 186.46	-10.3 1.07 .743 -21.4 261.18 238.29 156.47 139.48	1.37 .932 .094 2.66 261.19 331.17 41.33 232.36	3.94 .862 .543 7.34 262.06 268.21 134.09 170.27	1.69 .927 .124 3.26 262.10 324.76 26.00 226.86
M_{max} t m_{∞}	-1.65 .37 .080	-5.0 .55 1.68	-2.7 .26 .088	-4.6 1.19 10.0	-2.5 .17 .091	-1.8 .61 .107
Класс.	Гемин.	σ -Гидр.	Кома Бер.	Гемин.		Гемин.

821762	821765	8217726	821812	822032	822082	830251
1982.12 14.946	1982.12 14.928	1982.12 14.967	1982.12 15.796	1982.12 22.817	1982.12 23.808	1983.07 9.817
114.20 32.68	114.13 32.47	114.83 32.58	158.50 32.17	213.18 75.57	211.26 84.83	261.66 64.06
113.15 32.4	113.23 32.25	113.88 32.31	159.11 32.02	219.36 74.96	229.73 84.06	256.29 64.93
.286 63.33 .960	.521 63.39 .982	.678 62.62 .933	.209 32.47 .451	.284 78.39 .505	.303 86.62 .582	.155 95.94 .862
84.2 80.0 74.1	93.3 85.3 81.3	97.2 77.5 70.0	105.5 95.3 92.2	101.2 90.3 87.6	94.4 - 84.4	82.4 68.4 48.9
36.6 35.0 34.5	36.8 35.2 34.6	41.9 40.5 37.8	57.6 56.2 34.7	35.9 34.1 40.8	32.5 30.5 41.7	23.1 20.4 37.4
1.44 .902 .141 2.75 262.16 323.68 24.07 225.84	1.47 .902 .141 2.80 262.41 323.59 23.90 226.00	2.37 .956 .104 4.64 262.19 326.06 32.82 228.25	1.48 .684 0.466 2.49 263.04 287.23 129.93 190.27	6.40 .853 .942 11.9 270.18 204.80 54.08 114.99	13.1 .930 .92 25.3 271.19 208.81 45.33 120.00	2.53 .598 1.025 4.04 106.57 179.15 32.90 285.72
-1.8 .42 .787	-1.3 .32 .257	-3.3 1.08 3.74	-1.9 .42 .096	-1.5 .75 1.04	-1.7 .56 .958	-4.5 1.84 121.2
Гемин.	Гемин.	Гемин.		Урсид	Урсид	о-Драк.

N	830295	830633	830672	830673	830774a	830774b
Год/Мес День	1983.07 10.761	1983.08 9.897	1983.08 10.814	1983.08 10.823	1983.08 12.699	1983.08 12.672
вид. α_R вид. δ_R	287.98 -7.68	42.96 58.62	39.93 57.85	47.05 56.84	43.76 58.02	44.91 57.54
мси. α_R мси. δ_R	287.95 -9.92	43.28 58.91	40.77 58.01	47.89 56.96	45.01 57.75	46.21 57.10
$\sin Q$ Θ_A $\cos Z_R$	.383 89.64 .661	.086 42.06 .769	.245 41.03 .600	.126 39.89 .573	.156 40.22 .294	.174 39.49 .229
H_H H_{max} H_K	85.1 83.8 80.9	111.4 92.3 81.8	110.1 98.4 90.2	103.1 95.8 92.6	109.9 94.6 88.0	107.7 - 98.8
v_{∞} v_g v_h	27.5 25.0 38.4	58.7 57.5 40.7	58.3 57.0 39.9	59.4 58.2 40.3	61.8 60.7 42.7	59.9 58.7 40.6
a e q q' Ω ω i π	3.22 .828 .555 5.90 107.49 270.11 10.49 17.60	9.56 .902 .942 18.2 136.26 148.26 109.59 284.52	5.42 .822 .964 9.87 137.14 153.14 110.36 290.28	7.01 .869 .917 13.1 137.15 142.65 113.15 279.80	-13.3 1.07 .963 -27.5 138.95 154.75 113.95 293.70	8.29 .886 .950 15.64 138.92 150.10 113.65 289.02
M_{max} t m_{∞}	-1.5 .28 .410	-5.5 .65 7.94	-4.1 .57 1.41	-4.2 .33 1.21	-4.8 1.23 3.41	-2.4 .64 .188
Класс.	α -Канр.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

830782	830795	830826	830836a	830836c	830843
1983.08 12.746	1983.08 12.784	1983.08 12.909	1983.08 12.943	1983.08 12.936	1983.08 12.982
44.05 57.60	43.55 58.01	44.99 56.66	46.09 57.53	47.44 57.74	49.96 60.51
45.23 57.51	44.58 58.07	45.15 56.93	46.05 57.81	47.46 58.01	49.72 60.82
.175 39.90 .401	.133 40.34 .503	.162 39.16 .803	.996 40.25 .856	.110 40.28 .833	.166 43.16 .881
113.8 96.4	108.7 99.5 94.2	113.6 97.4 92.2	112.5 99.4 95.7	106.9 89.4 74.8	106.6 95.3 87.1
59.4 58.2 40.3	59.7 58.5 40.8	61.0 59.8 41.4	61.1 59.9 42.0	63.1 62.0 43.9	59.1 58.0 41.7
6.98 .863 .955 13.0 139.00 151.30 112.70 290.30	10.6 .910 .961 20.2 139.03 153.03 112.11 292.06	25.5 .963 .962 50.0 139.15 153.80 114.53 292.95	-103.0 1.01 .957 -207.0 139.18 152.84 113.57 292.02	-5.02 1.19 .954 -11.0 139.17 153.12 114.69 292.30	68.5 .987 .929 136.13 139.23 146.49 108.64 285.72
-4.8 >.74 >1.90	-2.0 .49 .167	-6.0 .45 4.46	-5.8 .32 .792	-4.8 .75 2.67	-3.4 .38 .591
Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

N	830844a	830861	830891	830902	830905	830922
Год/Мес День	1983.08 12.966	1983.08 13.713	1983.08 13.846	1983.08 13.913	1983.08 13.883	1983.08 13.966
ВМД. α_R ВМД. δ_R	47.95 56.74	42.47 59.20	50.21 60.46	49.91 59.20	45.26 57.98	47.40 55.30
МСН. α_R МСН. δ_R	47.79 57.00	43.84 59.00	51.03 60.67	50.15 59.49	45.59 58.24	47.15 55.53
$\sin Q$ Θ_A $\cos Z_R$	.082 39.31 .886	.177 41.23 .354	.152 42.89 .636	.272 41.72 .785	.229 40.43 .750	.350 37.59 .932
H_H H_{max} H_K	114.6 90.8 83.1	110.6 91.0 85.0	111.1 95.5 91.5	107.2 88.0 84.6	110.1 95.8 88.8	109.1 101.7 98.7
v_{∞} v_g v_h	62.4 61.3 42.8	58.6 57.4 40.2	58.3 57.1 40.8	60.2 59.0 41.9	61.9 60.7 42.8	60.9 59.8 40.6
a c q q' Ω ω i w	-10.7 1.09 .950 -22.4 139.20 151.71 115.66 290.91	6.68 .854 .969 12.38 139.92 154.84 110.28 294.76	9.70 .905 .925 18.5 140.05 144.70 108.47 284.75	1924.9 1.00 .937 3849.3 140.11 148.18 111.31 288.30	-11.3 1.09 .968 -23.6 140.08 156.25 113.65 296.34	8.88 .892 .958 16.8 140.17 162.34 116.82 292.51
M_{max} t m_{∞}	-5.4 .57 3.94	-5.9 1.23 11.03	-3.8 .54 1.14	-3.9 .50 1.15	-4.0 .46 .506	-1.9 .21 .069
Класс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.	Перс.

830953	831055	831235	831444	832016	832084
--------	--------	--------	--------	--------	--------

1983.08	1983.08	1983.09	1983.09	1983.12	1983.12
14.864	16.797	5.912	8.798	5.763	7.881

342.43	56.78	53.18	48.24	96.29	211.99
-16.49	51.70	44.14	77.71	9.67	62.40

341.74	58.34	53.06	50.36	96.48	211.05
-18.61	51.50	44.27	78.24	9.15	61.01

.079	.178	.436	.131	.258	.112
75.78	34.36	44.14	56.69	67.05	64.42
.576	.428	.904	.678	.690	.437

61.2	72.8	109.4	101.0	105.8	96.1
-	69.2	88.0	91.6	76.0	89.3
-	67.6	79.6	86.8	71.8	86.9

30.4	46.7	65.6	49.4	44.7	41.6
28.3	45.1	64.5	48.1	43.1	40.0
35.5	26.3	40.3	40.3	41.9	38.3

1.79	.849	6.56	6.46	20.6	2.67
.817	.192	.859	.844	.992	.631
.328	.686	.925	1.007	.157	.985
3.25	1.01	12.2	11.92	41.1	4.35
321.02	142.89	162.30	165.11	72.57	254.73
120.24	2.13	214.72	179.65	133.47	181.69
12.56	107.03	136.65	85.49	38.47	70.23
81.25	145.02	17.02	344.76	206.04	76.42

<-9.3	-1.9	-2.8	-3.5	-5.8	-1.8
>2.0	.31	.51	.43	1.08	.54
>4106.0	.260	.362	.859	14.6	.516

Моно-
цер.

УДК 523.841

Н.Н.КИСЕЛЕВ, Н.Х.МИНИКУЛОВ, Г.П.ЧЕРНОВА
**ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ И ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКИЕ
НАБЛЮДЕНИЯ SV CEP, VXCAS, CO ORI И V586 ORI**

Приводятся данные фотометрии и поляриметрии четырех молодых звезд. Обнаружено увеличение степени линейной поляризации до 3.2% в полосе V для CO Ori во время минимума блеска ($\Delta V \approx 2^m$). Предполагается, что это связано с проявлением излучения, рассеянного на пылинках околосредной оболочки в моменты затмения звезды.

PHOTOMETRIC AND POLARIMETRIC OBSERVATIONS OF SV CEP, VX CAS, CO ORI AND V586 ORI, by N.N.Kiselev, N.Kh.Minikulov, G.P.Chernova.

Photometric and polarimetric observations of four young stars are presented. The linear polarization of CO Ori increased up to 3.2% in V band during the minimum brightness ($\Delta V \approx 2^m$) was observed. It is supposed that this is connected with the increased contribution of scattered radiation on the star dust envelope when dust clouds occult the star.

Фотометрические наблюдения "быстрых неправильных переменных" с непериодическими алгоподобными ослабления блеска [1] ведутся уже несколько десятков лет. Для этих звезд была обнаружена определенная тенденция в поведении показателей цвета во время глубоких минимумов блеска. Данное явление можно легко объяснить в рамках двухкомпонентной модели околосредной оболочки [2], состоящей из мелких пылевых частиц и плотных пылевых облаков. Рассеянное излучение на этих пылинках проявляется в моменты затмения звезды плотными пылевым облаком. Одновременно, как предсказано в работе [2], следует ожидать и увеличения линейно поляризованной составляющей излучения, поскольку рассеянное излучение является всегда линейно поляризованным. Для проверки этой гипотезы с 1986 года в Крымской астрофизической обсерватории и Институте астрофизики АН Таджикистана начали проводиться патрульные фотометрические и поляриметрические наблюдения изолированных молодых звезд, не связанных с какими-либо туманностями. Некоторые представители изучаемой группы звезд блестяще подтвердили вышеуказанное предсказание [3-7].

В настоящей статье приведены фотометрические и поляриметрические данные для четырех звезд: SV Cep, VXCas, CO Ori и V586 Ori (см.таблицы 1-9). Наблюдения были выполнены на телескопе АЗТ-11 Крымской обсерватории и на 1-м телескопе обсерватории Санглок с использованием звезд сравнения из работ [8,9]. Максимальные ошибки измерений блеска звезд в Крыму составили $0.^m06$ в полосе U и $0.^m02$ в остальных полосах, на горе Санглок они оказались равными $0.^m01$ во всех фильтрах. Ошибки измерений параметров поляризации приведены в таблицах 3-9.

Звезды SV Cep, VXCas и V586 Ori практически все время находились вблизи максимума блеска. Колебания блеска составляли несколько десятых звездной величины. Степень линейной поляризации в полосе V при

отом изменялась от 0.4% до 1.8% (см. табл. 1-4, 6-8). Патрулирование этих звезд очевидно необходимо продолжить, т.к. поляризация для них в глубоких минимумах еще не измерена.

Для звезды $\text{COO}\gamma$ удалось зарегистрировать ослабление блеска на $\Delta V \approx 2^m$. В ярком состоянии ($\Delta V \approx 10.^m0$) степень линейной поляризации P обычно колеблется в пределах 1-2%. С понижением блеска звезды ($V \approx 12.^m2$) она возросла до 3-3.2% (см. таблицы 5 и 9). Наиболее вероятно, что для звезды $\text{COO}\gamma$ увеличение степени линейной поляризации также связано с возрастающей ролью излучения, рассеянного на пылинках межзвездной оболочки, как предсказывается в работе [2]. Удивляет низкое значение P при наблюдении достаточно глубокого минимума. Предыдущие исследования [3-7] показали, что при ослаблении блеска Δe звезд Хербига на $\Delta V \approx 1.^m5 - 2^m$ степень поляризации возрастает до 5-8%. Мы предполагаем, что наблюдавшийся эффект можно объяснить следующими причинами. Если пылевая оболочка $\text{COO}\gamma$ является плотной, то многократное рассеяние излучения звезды в ней может привести к деполяризации рассеянного излучения. Кроме того, наклон оси симметрии пылевого диска звезды к лучу зрения также способствует уменьшению наблюдаемой величины степени поляризации. К сожалению ситуация осложняется неопределенностью параметров межзвездной поляризации в окрестностях $\text{COO}\gamma$. Приведенные предположения нуждаются в проверке, а следовательно, и в необходимости дальнейших фотометрических и поляриметрических наблюдений звезды $\text{COO}\gamma$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общий Каталог Переменных Звезд, Под ред. Холопова П.Н., М., Наука, 1987.
2. Гринин В.П., Письма в Астрон. Журнал., 1988, Т.14, с.65.
3. Вохрашиков Н.В., Гринин В.П., Киселев Н.Н. и Миникулов Н.Х., Астрофизика, 1988, Т.28, с.311.
4. Гринин В.П., Киселев Н.Н., Миникулов Н.Х. и Чернова Г.П., Письма в Астрон. Журнал., 1988, Т.14, с.514.
5. Гринин В.П., Киселев Н.Н. и Миникулов Н.Х., Письма в Астрон. Журнал., 1989, Т.15, с.1028.
6. Бердюгин А.В., Бердюгина С.В., Гринин В.П. и Миникулов Н.Х., Астрон. Журнал., 1990, Т.67, с.812.
7. Киселев Н.Н., Миникулов Н.Х. и Чернова Г.П., Астрофизика, 1991, Т.34, с.333.
8. Пугач А.Ф. и Ковальчук Г.У., Перем.звезды, 1983, Т.22, с.9.
9. Herbst W., Holtzman J.A. and Klasky R.S., Astron.J., 1983, V.88, p.1648.

Фотометрия *SV Ser* (Санглок) Таблица 1

<i>JD</i> 2447000	<i>U - B</i>	<i>B - V</i>	<i>V</i>	<i>V - R</i>	<i>V - I</i>
309.43	0.42	0.35	11.27	0.56	0.84
328.42	0.42	0.36	11.30	0.57	0.84
329.42	0.47	0.37	11.25	0.54	0.77
330.42	0.45	0.35	11.27	0.58	0.82
331.42	0.44	0.35	11.27	0.58	0.87
332.37	0.46	0.37	11.27	0.57	0.82
333.42	0.47	0.36	11.26	0.57	0.85
334.41	0.46	0.36	11.24	0.60	0.84
335.43	0.44	0.36	11.24	0.57	0.84
336.41	0.45	0.36	11.34	0.61	0.85
337.41	0.44	0.37	11.28	0.57	0.87
351.44	0.46	0.35	11.28	0.60	0.86
359.38	0.42	0.37	11.45	0.61	-
364.27	-	0.41	11.34	-	-
745.29	0.44	0.34	11.19	0.58	0.80
749.29	0.47	0.38	11.30	0.59	0.78

Фотометрия *VX Cas* (Санглок) Таблица 2

<i>JD</i> 2447000	<i>U - B</i>	<i>B - V</i>	<i>V</i>	<i>V - R</i>	<i>V - I</i>
333.43	0.20	0.31	11.08		
335.42	0.21	0.31	11.09	0.28	0.42
336.42	0.24	0.31	11.12	0.30	0.45
337.42	0.25	0.31	11.13	0.31	0.43
351.42	0.29	0.35	11.19	0.29	0.43
364.29		0.27	11.08		
755.46	0.34	0.37	11.38	0.37	0.54

Поляриметрия *SV Ser* (Санглок) Таблица 3

<i>JD</i> 2447000	Φ	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	<i>V</i>
114.22	V	0.52	0.09	57.6	5.3	11.0
116.17	V	0.54	0.10	52.8	5.5	11.2
146.14	V	0.94	0.11	70.9	3.5	11.26
309.40	V	0.62	0.10	61.8	5.4	11.27
327.41	V	0.55	0.11	43.0	6.5	
328.40	V	0.70	0.11	50.5	5.0	11.30
330.32	V	0.78	0.11	41.6	4.4	11.27
331.32	V	0.80	0.10	43.9	4.1	11.27
332.33	V	0.69	0.11	36.7	5.0	11.27
333.32	V	0.68	0.10	39.7	4.9	11.26

Продолжение таблицы 3

<i>JD</i> 2447000	Φ	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	<i>V</i>
334.32	V	0.68	0.11	28.3	5.2	11.24
335.31	V	0.43	0.11	25.5	8.8	11.24
336.31	V	0.74	0.10	23.3	4.5	11.34
337.31	V	0.70	0.10	39.8	4.8	11.28
351.37	V	0.68	0.09	51.9	4.5	11.28
353.41	V	0.66	0.12	45.0	5.8	
358.27	V	0.92	0.11	47.6	3.7	11.7
359.26	V	0.37	0.11	48.6	6.3	11.7
745.36	R	1.20	0.19	70.4	4.5	11.19
749.32	V	0.89	0.12	71.6	3.7	11.31

Поляриметрия VXCas (Санглок) Таблица 4

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	<i>V</i>
7114.26	V	0.80	0.10	82.8	3.5	11.2
7146.17	V	0.99	0.11	85.9	3.3	11.2
7335.39	V	1.02	0.11	84.0	3.3	11.09
7351.41	V	0.63	0.11	97.3	5.7	11.19
7353.43	V	0.70	0.12	95.1	5.4	11.2
7744.39	V	0.67	0.11	107.5	4.8	11.36
7751.39	R	0.60	0.26	120.2	12.5	11.23
7755.42	V	0.77	0.12	102.8	4.4	11.38
8101.43	V	0.79	0.15	91.1	6.5	11.33

Поляриметрия COOri (Санглок) Таблица 5

<i>JD</i> 2440090	Φ	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	<i>V</i>
7110.42	V	1.66	0.12	167.9	2.1	10.96
7111.48	V	1.38	0.12	169.4	2.5	
7183.28	V	1.96	0.08	152.3	1.3	11.2
7184.21	V	1.95	0.11	159.5	1.7	
7184.26	B	1.82	0.11	155.0	1.8	
7184.30	R	1.66	0.11	159.2	2.0	
7204.18	B	1.19	0.06	174.5	1.5	
7204.23	V	1.32	0.05	177.9	1.3	
7204.26	R	1.20	0.06	178.3	1.4	
7252.22	V	1.03	0.10	0.0	3.0	9.79
7802.39	V	1.58	0.09	0.2	1.7	10.1
8545.42	V	1.73	0.11	143.8	1.9	11.78

Поляриметрия V586Oγ (Санглок) Таблица 6

JD 2447000	Φ	P (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	V
837.34	V	1.18	0.11	85.7	2.6	10.49
839.40	V	1.76	0.10	83.3	1.5	10.79
839.43	B	2.28	0.12	88.8	1.3	
839.46	R	1.57	0.12	84.7	1.9	

Фотометрия и поляриметрия SVCep (Крым) Таблица 7

JD 2440000	Φ	m	P (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
6929.52	U	11.97					
	B	11.54	1.49	0.18	53.5	3.5	
	V	11.14	1.35	0.20	52.1	4.2	
	R	10.70	1.42	0.17	60.4	3.3	
	I	10.31	1.30	0.19	62.7	4.1	
6931.52	U	11.96	1.04	0.44	43.5	11.4	
	B	11.55	1.20	0.23	50.9	5.5	
	V	11.17	1.47	0.30	60.5	5.7	
	R	10.72	1.44	0.11	60.6	2.1	
	I	10.33	1.16	0.25	62.4	6.0	
6952.50	U	12.01					Циррусы
	B	11.61	1.36	0.14	49.7	3.0	
	V	11.24	0.90	0.18	51.0	5.6	
	R	10.78	1.56	0.14	58.7	2.6	
	I	10.39	1.08	0.19	56.5	4.9	
6961.50	U	12.02	1.39	0.42	54.9	8.5	
	B	11.64	1.49	0.28	45.1	5.4	
	V	11.25	1.45	0.22	42.9	4.3	
	R	10.80	1.95	0.16	58.4	2.3	
	I	10.40	1.78	0.23	54.1	3.7	
6975.50	U	11.97	1.22	0.26	32.8	6.0	Циррусы
	B	11.57	1.47	0.16	47.4	3.1	
	V	11.20	1.24	0.19	55.6	4.3	
	R	10.73	1.64	0.08	58.2	1.4	
	I	10.34	1.58	0.29	58.7	5.1	
6981.45	U	11.95	1.04	0.28	47.5	7.6	
	B	11.56	1.08	0.12	39.2	3.1	
	V	11.19	1.33	0.54	43.2	11.0	
	R	10.75	1.37	0.13	57.8	2.7	
	I	10.34	1.10	0.21	65.2	5.3	

Продолжение таблицы 7

JD 2440000	Φ	m	P (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7003.51	U	11.89	0.89	0.19	48.0	6.1	Облака
	B	11.52	1.14	0.10	56.7	2.5	
	V	11.15	1.41	0.15	70.0	3.0	
	R	10.71	1.31	0.08	66.2	1.7	
	I	10.33	1.19	0.11	64.3	2.6	
7007.48	U	11.58	0.88	0.38	54.6	11.6	
	B	11.14	0.88	0.18	51.4	5.8	
	V	10.79	1.30	0.16	49.0	3.4	
	R	10.33	1.52	0.10	58.7	1.8	
	I	9.96	1.59	0.11	61.6	2.0	
7013.48	U	11.92	0.64	0.19	26.8	8.1	
	B	11.53	0.91	0.08	48.3	2.3	
	V	11.17	1.02	0.12	53.0	3.4	
	R	10.72	1.27	0.07	59.3	1.6	
	I	10.33	0.95	0.10	57.6	2.9	
7033.47	U	12.07	0.86	0.17	32.5	5.5	
	B	11.67	0.91	0.10	37.0	3.1	
	V	11.29	0.94	0.20	58.6	5.9	
	R	10.81	0.89	0.08	60.7	2.5	
	I	10.39	0.99	0.10	63.9	2.9	
7040.45	U	12.19	1.08	0.18	17.3	4.7	
	B	11.77	0.82	0.10	37.7	3.4	
	V	11.36	0.92	0.14	53.6	4.3	
	R	10.87	0.77	0.08	58.8	2.9	
	I	10.45	1.03	0.11	68.7	3.1	
7042.43	U	12.06	1.21	0.25	34.9	5.8	
	B	11.66	0.74	0.09	50.1	3.5	
	V	11.27	0.80	0.18	61.5	6.3	
	R	10.79	0.92	0.08	58.6	2.5	
	I	10.38	1.04	0.12	68.1	3.4	
7044.40	U	12.11	0.69	0.20	29.5	8.2	
	B	11.70	0.80	0.11	46.1	4.0	
	V	11.30	0.93	0.16	51.6	4.8	
	R	10.82	1.03	0.06	61.3	1.6	
	I	10.39	0.89	0.09	63.8	3.0	
7047.46	U	12.09	0.75	0.22	28.4	8.2	
	B	11.70	1.01	0.12	50.3	3.5	
	V	11.32	0.78	0.15	43.6	5.4	
	R	10.83	1.19	0.10	59.1	2.5	
	I	10.42	0.90	0.13	63.9	4.1	

Продолжение таблицы 7

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7053.45	<i>U</i>	12.12	0.83	0.21	40.0	7.2	
	<i>B</i>	11.72	1.13	0.11	41.9	2.8	
	<i>V</i>	11.33	0.99	0.14	51.1	4.2	
	<i>R</i>	10.85	1.11	0.09	56.0	2.3	
	<i>I</i>	10.42	0.97	0.11	66.5	3.2	
7057.38	<i>U</i>	12.23	0.79	0.23	21.8	8.1	
	<i>B</i>	11.83	0.71	0.12	34.6	4.8	
	<i>V</i>	11.43	1.24	0.19	42.7	4.4	
	<i>R</i>	10.93	1.33	0.15	58.2	3.1	
	<i>I</i>	10.48	1.34	0.13	61.1	2.8	
7091.35	<i>U</i>	11.91	1.03	0.16	32.2	4.5	
	<i>B</i>	11.56	0.79	0.09	36.4	3.3	
	<i>V</i>	11.18	0.58	0.19	56.8	9.0	
	<i>R</i>	10.76	0.79	0.08	59.6	2.9	
	<i>I</i>	10.35	0.81	0.11	73.6	3.9	
7163.19	<i>U</i>	11.90					
	<i>B</i>	11.55	0.52	0.16	61.6	8.8	
	<i>V</i>	11.17	0.76	0.17	64.6	6.4	
	<i>R</i>	10.76	0.75	0.11	72.5	4.2	
	<i>I</i>	10.36	0.83	0.19	74.2	6.4	
7325.45	<i>U</i>	12.01					
	<i>B</i>	11.64					
	<i>V</i>	11.27					
	<i>R</i>	10.79					
	<i>I</i>	10.38					
7348.44	<i>U</i>	11.97	0.79	0.26	28.0	9.4	
	<i>B</i>	11.59	0.50	0.15	46.3	8.2	
	<i>V</i>	11.21	0.30	0.18	70.3	15.9	
	<i>R</i>	10.75	0.66	0.14	64.8	6.0	
	<i>I</i>	10.36	0.67	0.15	82.3	6.2	
7358.49	<i>U</i>	12.20					
	<i>B</i>	11.80					
	<i>V</i>	11.41					
	<i>R</i>	10.91					
	<i>I</i>	10.44					
7359.33	<i>U</i>	12.23					
	<i>B</i>	11.88					
	<i>V</i>	11.47					
	<i>R</i>	10.96					
	<i>I</i>	10.49					

Продолжение таблицы 7

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	<i>P</i> (%)	σ_P (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7360.36	<i>U</i>	12.13					Облака
	<i>B</i>	11.76					
	<i>V</i>	11.36					
	<i>R</i>	10.86					
	<i>I</i>	10.41					
7379.47	<i>U</i>	11.98	0.64	0.19	32.9	8.5	
	<i>B</i>	11.61	0.42	0.10	47.6	6.8	
	<i>V</i>	11.22	0.62	0.13	61.1	6.0	
	<i>R</i>	10.77	1.19	0.11	64.2	2.6	
	<i>I</i>	10.38	1.17	0.13	69.9	3.3	
7394.43	<i>U</i>	12.17	0.89	0.20	16.3	6.5	
	<i>B</i>	11.79	0.37	0.09	39.4	7.0	
	<i>V</i>	11.39	0.82	0.14	69.4	4.9	
	<i>R</i>	10.87	1.21	0.08	78.8	2.0	
	<i>I</i>	10.41	1.18	0.10	79.0	2.4	

Фотометрия и поляриметрия *VXCas* (Крым) Таблица 8

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	<i>P</i> (%)	σ_P (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
6976.49	<i>U</i>	12.05					
	<i>B</i>	11.76					
	<i>V</i>	11.40					
	<i>R</i>	11.13					
	<i>I</i>	10.92					
6997.51	<i>U</i>	12.17					
	<i>B</i>	11.82					
	<i>V</i>	11.41					
	<i>R</i>	11.07					
	<i>I</i>	10.84					
7003.47	<i>U</i>	11.83	1.01	0.18	70.5	5.1	
	<i>B</i>	11.56	0.94	0.10	78.1	3.2	
	<i>V</i>	11.26	0.76	0.14	74.2	5.3	
	<i>R</i>	10.92	0.67	0.10	82.6	4.2	
	<i>I</i>	10.74	0.72	0.13	85.6	5.2	
7008.43	<i>U</i>	11.88	1.20	0.23	82.4	5.4	Облака
	<i>B</i>	11.60	0.62	0.14	78.2	6.6	
	<i>V</i>	11.29	0.75	0.17	76.3	6.3	
	<i>R</i>	10.99	0.63	0.09	78.5	4.2	
	<i>I</i>	10.82	0.50	0.14	97.7	7.7	

Продолжение таблицы 8

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	<i>P</i> (%)	σ_P (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7014.47	<i>U</i>	11.96	1.09	0.23	60.4	6.0	
	<i>B</i>	11.65	0.68	0.11	81.0	3.1	
	<i>V</i>	11.30	0.69	0.16	83.4	6.6	
	<i>R</i>	10.99	0.54	0.15	93.2	8.0	
	<i>I</i>	10.77	0.76	0.16	102.2	6.1	
7032.49	<i>U</i>	12.29	1.33	0.37	91.9	7.8	
	<i>B</i>	11.94	0.71	0.13	83.1	5.2	
	<i>V</i>	11.53	0.83	0.21	83.4	7.2	
	<i>R</i>	11.22	0.74	0.10	87.4	4.0	
	<i>I</i>	10.96	0.48	0.15	78.1	8.9	
7033.50	<i>U</i>	12.28	0.71	0.28	82.9	11.3	
	<i>B</i>	11.92	0.69	0.11	77.6	4.6	
	<i>V</i>	11.49	0.68	0.19	88.6	8.0	
	<i>R</i>	11.14	0.58	0.12	94.4	5.7	
	<i>I</i>	10.96	0.34	0.13	114.4	10.7	
7038.48	<i>U</i>	12.33	0.80	0.29	85.7	10.4	
	<i>B</i>	12.00	0.67	0.14	78.3	6.0	
	<i>V</i>	11.52	0.35	0.18	94.1	14.7	
	<i>R</i>	11.21	0.64	0.10	97.9	4.5	
	<i>I</i>	10.98	0.62	0.15	111.9	6.9	
7039.44	<i>U</i>	12.17	0.77	0.24	74.0	8.8	
	<i>B</i>	11.83	0.73	0.13	80.0	5.1	
	<i>V</i>	11.45	0.56	0.17	85.0	8.7	
	<i>R</i>	11.11	0.69	0.11	96.6	4.6	
	<i>I</i>	10.89	0.53	0.14	106.9	7.6	
7041.44	<i>U</i>	12.03	0.78	0.24	97.8	8.8	
	<i>B</i>	11.71	0.73	0.14	82.1	5.3	
	<i>V</i>	11.35	0.76	0.21	79.0	7.8	
	<i>R</i>	11.02	0.83	0.17	85.9	5.9	
	<i>I</i>	10.84	0.67	0.22	99.3	9.1	
7042.46	<i>U</i>	12.11	0.75	0.19	94.0	7.3	
	<i>B</i>	11.80	0.86	0.13	85.7	4.3	
	<i>V</i>	11.42	1.00	0.16	85.8	4.7	
	<i>R</i>	11.08	0.78	0.09	90.7	3.3	
	<i>I</i>	10.86	0.88	0.13	102.0	4.2	
7043.47	<i>U</i>	11.82	0.94	0.26	75.0	7.8	Облака
	<i>B</i>	11.55	0.92	0.13	84.6	4.0	
	<i>V</i>	11.22	0.54	0.20	80.7	10.6	
	<i>R</i>	10.92	0.76	0.10	88.7	3.8	
	<i>I</i>	10.76	0.43	0.16	102.2	10.7	

Продолжение таблицы 8

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7044.44	<i>U</i>	11.71	0.85	0.34	77.5	11.0	
	<i>B</i>	11.45	0.82	0.11	88.2	3.8	
	<i>V</i>	11.16	0.63	0.18	107.3	8.2	
	<i>R</i>	10.91	0.73	0.13	84.4	5.1	
	<i>I</i>	10.85	0.64	0.16	95.8	7.2	
7047.50	<i>U</i>	11.75					
	<i>B</i>	11.50	0.81	0.14	84.9	4.8	
	<i>V</i>	11.20	0.66	0.15	90.0	6.5	
	<i>R</i>	10.91	0.64	0.13	93.0	5.7	
	<i>I</i>	10.73	0.76	0.15	113.8	5.6	
7052.47	<i>U</i>	11.85	0.76	0.21	92.0	7.9	
	<i>B</i>	11.59	0.80	0.11	80.9	3.9	
	<i>V</i>	11.25	0.69	0.19	85.6	7.9	
	<i>R</i>	11.98	0.65	0.09	102.4	4.0	
	<i>I</i>	10.80	0.82	0.15	97.8	5.2	
7053.48	<i>U</i>	11.75	0.59	0.20	79.8	9.7	
	<i>B</i>	11.49	0.73	0.12	78.6	4.8	
	<i>V</i>	11.18	0.87	0.14	83.7	4.6	
	<i>R</i>	10.89	0.69	0.10	92.1	4.1	
	<i>I</i>	10.69	0.44	0.13	94.1	8.1	
7057.41	<i>U</i>	11.69	0.57	0.17	77.6	8.5	
	<i>B</i>	11.44	0.47	0.09	82.3	5.5	
	<i>V</i>	11.13	0.76	0.15	81.8	5.6	
	<i>R</i>	10.86	0.58	0.09	89.6	4.5	
	<i>I</i>	10.69	0.61	0.12	98.4	5.6	
7091.38	<i>U</i>	12.29	0.99	0.24	95.5	6.9	
	<i>B</i>	11.92	0.86	0.12	89.8	4.0	
	<i>V</i>	11.51	0.82	0.17	101.6	5.9	
	<i>R</i>	11.18	0.70	0.11	103.1	4.5	
	<i>I</i>	10.93	0.95	0.16	105.7	4.8	
7358.52	<i>U</i>	11.73					
	<i>B</i>	11.46					
	<i>V</i>	11.13					
	<i>R</i>	10.85					
	<i>I</i>	10.68					
7371.45	<i>U</i>	11.60					
	<i>B</i>	11.35					
	<i>V</i>	11.07					
	<i>R</i>	10.76					
	<i>I</i>	10.66					

Продолжение таблицы 8

<i>JD</i> 2440000	Φ	m	P (%)	σ_P (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7386.45	<i>U</i>	11.61					
	<i>B</i>	11.37					
	<i>V</i>	11.08					
	<i>R</i>	10.82					
	<i>I</i>	10.64					
7394.47	<i>U</i>	11.84	0.71	0.19	78.2	7.5	
	<i>B</i>	11.56	0.67	0.09	88.5	3.8	
	<i>V</i>	11.22	0.75	0.13	84.3	5.0	
	<i>R</i>	10.94	0.70	0.09	90.2	3.8	
	<i>I</i>	10.71	0.42	0.11	112.6	7.5	
7406.38	<i>U</i>	11.82					
	<i>B</i>	11.55					
	<i>V</i>	11.23					
	<i>R</i>	10.94					
	<i>I</i>	10.76					
7434.40	<i>U</i>	11.83					
	<i>B</i>	11.55	0.85	0.11	82.9	3.7	
	<i>V</i>	11.21	0.98	0.13	92.2	3.7	
	<i>R</i>	10.89	0.71	0.09	91.7	3.8	
	<i>I</i>	10.69	0.58	0.14	111.3	6.8	
7447.44	<i>U</i>	11.59					
	<i>B</i>	11.36					
	<i>V</i>	11.07					
	<i>R</i>	10.79					
	<i>I</i>	10.61					
7471.23	<i>U</i>	11.69	0.99	0.24	78.8	6.7	
	<i>B</i>	11.45	0.90	0.10	75.7	3.3	
	<i>V</i>	11.14	0.44	0.13	75.2	8.5	
	<i>R</i>	10.86	0.62	0.09	84.1	4.1	
	<i>I</i>	10.68	0.15	0.12	100.6	19.2	
7474.28	<i>U</i>	11.54	0.78	0.32	60.1	11.1	Облака
	<i>B</i>	11.32	0.55	0.13	75.2	6.8	
	<i>V</i>	11.00	0.95	0.23	74.4	6.9	
	<i>R</i>	10.73	0.82	0.12	75.3	4.2	
	<i>I</i>	10.52	0.85	0.18	104.6	6.1	
7484.32	<i>U</i>	12.00					
	<i>B</i>	11.70	0.63	0.16	92.3	5.5	
	<i>V</i>	11.35	0.84	0.21	79.8	7.2	
	<i>R</i>	11.02	0.44	0.12	115.2	7.8	
	<i>I</i>	10.80	0.89	0.22	130.2	7.1	

Продолжение таблицы 8

J_D 2440000	Φ	m	P (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7531.38	U	12.46					
	B	12.05					
	V	11.62					
	R	11.24					
	I	10.94					
7533.38	U	12.54	0.71	0.33	83.6	12.5	
	B	12.16	0.58	0.11	91.1	5.4	
	V	11.70	0.75	0.16	91.1	6.1	
	R	11.29	0.65	0.10	96.5	4.4	
	I	10.95	0.51	0.15	100.5	8.2	
7540.36	U	12.15	0.96	0.34	78.7	9.7	
	B	11.82	0.93	0.13	77.5	3.9	
	V	11.44	0.73	0.17	92.8	6.7	
	R	11.12	0.80	0.14	106.3	5.1	
	I	10.87	0.60	0.17	114.8	8.1	

Фотометрия и поляриметрия COOгi (Крым) Таблица 9

J_D 2440000	Φ	m	P (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
6708.60	U	12.06	1.54	0.46	170.6	8.3	
	B	11.55	1.79	0.15	175.1	2.4	
	V	10.49	1.91	0.18	3.5	2.7	
	R	9.79	2.03	0.08	175.9	1.2	
	I	9.09	1.93	0.08	175.5	1.2	
6709.50	U	12.14	2.37	0.25	171.3	3.0	
	B	11.59	2.09	0.10	172.3	1.4	
	V	10.51	2.25	0.11	178.4	1.3	
	R	9.80	2.25	0.06	176.2	0.8	
	I	9.11	1.98	0.07	175.8	1.0	
6759.60	U	13.72					
	B	13.37	3.77	0.41	157.6	3.1	
	V	12.24	3.24	0.38	158.5	3.4	
	R	11.40	2.76	0.14	157.8	1.4	
	I	10.54	2.87	0.18	159.2	1.8	
6761.52	U	13.77					
	B	13.34	2.83	0.29	157.6	2.9	
	V	12.19	2.98	0.25	157.2	2.4	
	R	11.33	2.72	0.11	158.6	1.1	
	I	10.45	2.44	0.15	156.6	1.8	

Продолжение таблицы 9

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	<i>P</i> (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
6766.62	<i>U</i>	13.88					
	<i>B</i>	13.48	2.08	0.42	160.8	5.7	
	<i>V</i>	12.31	2.73	0.38	156.5	4.0	
	<i>R</i>	11.47	2.47	0.17	160.1	1.9	
	<i>I</i>	10.56	2.42	0.15	161.9	1.8	
6853.28	<i>U</i>	13.02	1.68	0.49	50.6	8.3	Пиррусы
	<i>B</i>	12.39	0.90	0.20	18.7	6.4	
	<i>V</i>	11.29	1.66	0.36	16.0	6.1	
	<i>R</i>	10.52	1.35	0.15	27.3	3.3	
	<i>I</i>	9.77	1.23	0.11	30.8	2.5	
7126.61	<i>U</i>	12.30	1.29	0.34	4.3	7.3	
	<i>B</i>	11.78	1.29	0.09	8.0	2.0	
	<i>V</i>	10.70	1.53	0.10	8.1	1.9	
	<i>R</i>	9.97	1.51	0.05	8.1	1.0	
	<i>I</i>	9.26	1.42	0.05	8.7	1.0	
7149.57	<i>U</i>	11.34	2.12	0.42	9.1	5.7	Пиррусы
	<i>B</i>	10.99	1.66	0.12	10.1	2.1	
	<i>V</i>	9.99	2.04	0.16	5.6	2.3	
	<i>R</i>	9.33	1.82	0.06	5.7	1.0	
	<i>I</i>	8.72	1.74	0.08	4.4	1.3	
7162.23	<i>U</i>	11.53	1.37	0.29	171.3	6.0	Пиррусы
	<i>B</i>	11.07	1.49	0.12	2.7	2.3	
	<i>V</i>	10.07	1.70	0.12	0.7	2.0	
	<i>R</i>	9.45	1.51	0.05	1.3	1.0	
	<i>I</i>	8.83	1.57	0.05	177.2	1.0	
7185.40	<i>U</i>	12.77	2.14	0.34	158.3	4.5	
	<i>B</i>	12.21	1.79	0.16	155.5	2.6	
	<i>V</i>	11.11	2.07	0.15	154.0	2.1	
	<i>R</i>	10.36	1.85	0.07	161.4	1.1	
	<i>I</i>	9.60	1.77	0.10	161.2	1.6	
7200.41	<i>U</i>	11.60					Пиррусы
	<i>B</i>	11.10	1.23	0.15	5.3	3.4	
	<i>V</i>	10.17	1.10	0.14	4.3	3.6	
	<i>R</i>	9.59	1.10	0.15	175.7	3.9	
	<i>I</i>	9.06	0.82	0.23	171.6	7.8	
7202.35	<i>U</i>	11.83	0.75	0.20	172.9	7.6	
	<i>B</i>	11.33	1.35	0.08	173.1	1.7	
	<i>V</i>	10.29	1.36	0.08	173.4	1.7	
	<i>R</i>	9.62	1.33	0.04	174.3	0.8	
	<i>I</i>	8.96	1.15	0.05	173.4	1.3	

Продолжение таблицы 9

<i>JD</i> 2440000	Φ	<i>m</i>	ρ (%)	σ_p (%)	Θ (°)	σ_Θ (°)	Примечание
7203.36	<i>U</i>	11.75	1.49	0.26	175.3	4.9	Циррусы
	<i>B</i>	11.26	1.23	0.10	173.2	2.3	
	<i>V</i>	10.23	1.37	0.12	174.3	2.5	
	<i>R</i>	9.57	1.21	0.05	173.9	1.2	
	<i>I</i>	8.91	1.17	0.06	174.3	1.5	
7222.28	<i>U</i>	11.65					
	<i>B</i>	11.20	1.25	0.16	178.6	3.7	
	<i>V</i>	10.20	1.39	0.15	10.5	3.1	
	<i>R</i>	9.54	1.27	0.06	6.2	1.3	
	<i>I</i>	8.89	1.06	0.11	5.3	3.0	
7242.32	<i>U</i>	10.95	1.44	0.44	176.0	8.7	Циррусы
	<i>B</i>	10.62	1.13	0.17	171.2	4.3	
	<i>V</i>	9.71	1.18	0.20	4.4	4.9	
	<i>R</i>	9.14	1.44	0.12	173.7	2.4	
	<i>I</i>	8.62	1.15	0.22	169.7	5.5	

Р.М.ИСМАИЛОВ

ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД В 1986 – 1990 г.

Представлены результаты наблюдений 112 двойных звезд с помощью звездного интерферометра

INTERFEROMETRIC OBSERVATIONS OF DOUBLE STARS IN 1986 – 1990, by R.M.Ismailov

The 198 measurements of 112 binary stars made with the photoelectric phase-grating interferometer are presented

В статье представлены результаты наблюдений 112 двойных звезд, сделанных с помощью звездного интерферометра с фазовой решеткой на Сангловской обсерватории. Они являются продолжением серии материалов, начатых в [1–3]. Там же можно найти описание метода. Все наблюдения были проведены с 1986 г. до 1990 г. Угловой период решетки 0.1566 угловых секунд. Каждая звезда представлена своим номером в соответствии с каталогом ADS [4] или другим именем. Отдельные наблюдения даны в соответствующих строках. Каждая строка содержит:

1. время наблюдения (T_{time});
2. позиционный угол в градусах (T_{eta});
3. разделение в угловых секундах (R_{o});
4. разность звездных величин (Δm);
- 5,6. формальные ошибки в определении позиционного угла и разделения (dT_{et} , dR_{o});
7. SAO номер звезды;
8. координаты на эпоху 2000 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tokovinin A.A. 1985, Astron. Astrophys. Suppl. Ser., V.61, p.483.
2. Tokovinin A.A. 1986, Astron. Cyr. N1415.
3. Tokovinin A.A. and Ismailov R.M. 1988, Astron. Astrophys. (in press).
4. Aitken R.G. 1932, New general catalogue of double stars, Carnegie Inst., N417.

TABLE

Star/Time	Teta	Ro	delM	dTet	dRo	SAO Number	R.A., Dec. (2000.0)
ADS 238						109111	00173+0852
1988.5041	129.2	0.119	1.0	1.4	0.003		
1988.8618	133.1	0.102	0.7	1.8	0.004		
ADS 701						74322	00516+2238
1986.4956	175.4	0.105		0.6	0.001		
ADS 1123						129277	01243-0655
1989.7145	230.7	0.111		1.2	0.002		
Kui 7						129412	01376-0924
1989.7145	326.9	0.072	1.7	2.1	0.009		
ADS 1473						74984	01512+2439
1988.8648	320.8	0.112	0.5	0.8	0.001		
Cor 79						75238	02157+2503
1988.8618	48.3	0.177	0.5	0.7	0.003		
1989.7144	47.4	0.190	0.5	1.0	0.003		
ADS 1865						110540	02277+0426
1988.8620	235.3	0.176	1.7	2.1	0.008		
HR 813						110723	02449+1007
1988.8619	174.3	0.053	1.2	0.3	0.002		
1988.8675	132.6	0.047	1.9	0.4	0.003		
1989.7144	68.6	0.116	1.8	2.0	0.004		
ADS 2200						55975	02537+3820
1988.8619	262.7	0.182	1.2	0.9	0.003		
ADS 3064						111672	04136+0743
1988.8621	324.5	0.134	1.4	1.4	0.004		
1989.7147	343.2	0.093	0.8	1.6	0.004		
ADS 3135						93870	04187+1632
1988.8621	285.0	0.098	0.2	0.7	0.001		
RYTau							04219+2826
1988.8621	158.0	0.042	1.1	0.2	0.002		
ADS 3182						111791	04239+0928
1989.7148	118.1	0.069		0.4	0.002		

TABLE (continued)

Star/Time	Teta	Ro	delM	dTet	dRo	SAO Number	R.A., Dec. (2000.0)
<i>ADS 3210</i>						93926	04256+1852
1988.8623	207.9	0.206	1.1	0.7	0.003		
1988.8677	209.1	0.206	0.7	0.9	0.003		
<i>SAO 094020</i>						94020	04356+1609
1988.8623	141.4	0.042	1.7	0.3	0.003		
<i>ADS 3767</i>						112505	05117+0031
1988.8680	352.8	0.098	1.0	1.4	0.003		
<i>ADS 4134</i>						132220	05320-0018
1987. 598	139.0	0.260	1.2	0.7	0.004		
<i>ADS 4229</i>						58280	05386+3030
1988.8708	15.34	0.118	0.9	0.9	0.002		
<i>ADS 4265</i>						94759	05411+1632
1988.8708	241.5	0.289	2.0	1.9	0.009		
<i>ADS 5103</i>						78423	06289+2014
1988.1992	121.1	0.214	1.3	2.5	0.009		
<i>ADS 6967</i>						98087	08447+1809
1988.1964	205.1	0.087	1.4	2.7	0.007		
1988.8710	165.8	0.048	0.8	0.2	0.002		
<i>ADS 6993</i>						117112	08468+0625
1988.1964	241.3	0.239	1.2	1.1	0.006		
1988.8710	250.7	0.227	1.1	0.3	0.001		
<i>ADS 7158</i>						42661	09036+4709
1988.1965	272.4	0.206	0.7	1.4	0.005		
<i>McA 34</i>						98767	09474+1134
1990.4291	80.7	0.045	1.1	0.4	0.003		
<i>Kui 44</i>						81035	09498+2111
1988.8712	207.7	0.195	0.8	0.9	0.003		
1990.4290	209.6	0.173	0.5	1.6	0.006		
<i>ADS 7662</i>						81208	10093+2020
1988.8712	138.0	0.091	1.0	1.0	0.002		
1990.4293	136.1	0.069	1.5	1.2	0.006		

TABLE (continued)

<i>Star/Time</i>	<i>Teta</i>	<i>Ro</i>	<i>delM</i>	<i>dTet</i>	<i>dRo</i>	<i>SAO Number</i>	<i>R.A., Dec. (2000.0)</i>
<i>Cou</i> 292 1988.8712 1990.4427	235.5 232.4	0.210 0.210	0.8 1.1	1.1 1.2	0.004 0.004	99125	10269+1931
<i>ADS</i> 8104 1988.8713	93.3	0.149	0.7	2.1	0.008	43659	11154+4728
<i>ADS</i> 8198 1990.4293	123.8	0.136		2.1	0.006	118907	11322+0043
<i>McA</i> 37 1988.1966	126.9	0.102	2.0	2.9	0.006	138721	12199-0040
<i>McA</i> 37 1990.4401	177.4	0.141	1.8	3.1	0.010	138721	12199-0040
<i>Cou</i> 966 1990.4320	60.7	0.169	1.0	2.4	0.009		12310+3234
<i>Cou</i> 2188 1990.4428	121.4	0.213	1.5	1.5	0.006		12517+5021
<i>ADS</i> 8804 1988.1967 1990.4401	192.5 191.6	0.230 0.331	1.3 0.9	1.8 1.2	0.009 0.008	100443	13100+1731
<i>ADS</i> 8939 1990.4320	352.2	0.054		0.2	0.001	63599	13328+3454
<i>Cou</i> 606 1990.4320	127.2	0.067	1.8	3.4	0.016	64000	14138+3100
<i>Cou</i> 100 1990.4321	285.5	0.124		2.0	0.004	83507	14459+2343
<i>ADS</i> 9505 1990.4376	124.7	0.036		0.2	0.003	101379	15073+1827
<i>ADS</i> 9645 1990.4404	317.7	0.110	1.3	2.7	0.005	101563	15273+1738
<i>ADS</i> 9654 1990.4404	196.3	0.296	1.2	1.3	0.007	121015	15282+0251
<i>ADS</i> 9688 1989.4731	104.6	0.135	1.8	2.0	0.005	45590	15318+4053

TABLE (continued)

<i>Star/Time</i>	<i>Teta</i>	<i>Ro</i>	<i>delM</i>	<i>dTet</i>	<i>dRo</i>	<i>SAO Number</i>	<i>R.A., Dec. (2000.0)</i>
<i>Cou</i> 798 1990.4321	81.3	0.100	0.8	1.7	0.004	83893	15347+2643
<i>ADS</i> 9716 1990.4428	325.5	0.302	0.8	0.7	0.004	64800	15361+3948
<i>Cou</i> 612 1990.4321	235.8	0.207	0.1	0.7	0.002	83928	15390+2545
<i>Cou</i> 613 1990.4322	162.0	0.258	1.5	1.2	0.006		15398+3132
<i>ADS</i> 9744 1989.3803	70.0	0.191	0.5	0.8	0.003	101682	15416+1941
1989.4758	67.3	0.190	0.4	0.7	0.002		
<i>ADS</i> 9744 1990.4376	70.0	0.202		1.0	0.003	101682	15416+1941
<i>Cou</i> 1445 1989.4731	207.3	0.119	1.5	1.8	0.004	45685	15420+4204
1990.4293	222.8	0.160	3.3	8.2	0.033		
1990.4429	238.0	0.075	1.3	2.4	0.009		
<i>ADS</i> 9747 1990.4404	294.8	0.046:		0.3	0.003	121129	15420+0028
1989.4759	278.7	0.050:		0.3	0.002		
<i>ADS</i> 9932 1989.4703	194.8	0.478	0.9	1.3	0.013	140981	16085-1006
<i>ADS</i> 9970 1990.4429	139.8	0.151	1.4	3.0	0.011	65149	16129+3921
<i>ADS</i> 10007 1989.4759	108.1	0.161	0.9	1.2	0.005		16194+2648
1990.4322	111.2	0.170	1.0	2.2	0.009		
<i>Cou</i> 985 1990.4429	133.4	0.130	0.8	2.3	0.005	65449	16384+3514
<i>Cou</i> 490 1990.4322	4.2	0.199	1.4	1.7	0.005	84575	16450+2928
<i>Kui</i> 75 1989.4704	36.7	0.160	0.7	2.4	0.010	141439	16554-0820

TABLE (continued)

<i>Star/Time</i>	<i>Teta</i>	<i>Ro</i>	<i>delM</i>	<i>dTet</i>	<i>dRo</i>	<i>SAO Number</i>	<i>R.A., Dec. (2000.0)</i>
<i>Cou 1289</i>						65690	16584+3943
1989.4676	280.6	0.047:		0.2	0.002		
1990.4294	286.2	0.036:		0.2	0.003		
<i>Cou 1291</i>						65803	17075+3810
1989.4676	249.3	0.156	0.8	2.3	0.009		
1990.4431	259.1	0.147	0.8	1.4	0.005		
<i>ADS 10360</i>						65812	17081+3555
1988.5252	74.9	0.094		0.6	0.001		
1990.4294	359.0	0.066:		0.3	0.002		
<i>HR 6410</i>						84951	17150+2450
1988.5252	354.6	0.038	1.0	0.2	0.002		
1989.4650	70.8	0.044	1.2	0.3	0.002		
1989.4704	7.4	0.056	1.0	0.4	0.003		
<i>Cou 415</i>						85038	17221+2310
1989.4705	5.8	0.158	1.6	3.1	0.013		
<i>Cou 415</i>						85038	17221+2310
1990.4296	170.8	0.136	1.8	2.1	0.006		
<i>ADS 10531</i>						66006	17241+3834
1988.5252	282.5	0.142		1.3	0.004		
1989.4649	280.9	0.145	0.6	1.9	0.006		
1990.4431	282.1	0.155		1.0	0.004		
<i>ADS 10598</i>						141702	17303-0103
1989.4650	139.8	0.098	1.3	1.8	0.004		
<i>ADS 10607</i>						122465	17314+0244
1989.4650	138.0	0.084	1.3	1.3	0.004		
1990.4322	124.7	0.156	2.3	4.1	0.016		
<i>ADS 10621</i>						85189	17323+2849
1989.4731	2.9	0.149	0.9	1.6	0.006		
1990.4405	30.0	0.138	1.3	2.6	0.007		
<i>ADS 10624</i>						66127	17326+3445
1989.4677	146.5	0.101	0.5	2.0	0.004		
1990.4295	154.8	0.119	0.9	1.5	0.003		

TABLE (continued)

<i>Star/Time</i>	<i>Teta</i>	<i>Ro</i>	<i>delM</i>	<i>dTet</i>	<i>dRo</i>	<i>SAO Number</i>	<i>R.A., Dec. (2000.0)</i>
<i>Cou</i> 1145						66352	17490+3704
1988.5034	311.2	0.081	1.7	2.1	0.007		
1989.4677	332.1	0.074	0.7	0.8	0.003		
1989.4733	327.8	0.057		0.3	0.002		
1990.4295	314.8	0.120	0.6	0.6	0.001		
1990.4431	313.9	0.116	0.5	1.4	0.003		
<i>HR</i> 6697						85575	17572+2400
1989.3806	408.0	0.041	1.6	0.3	0.003		
1989.4652	321.3	0.070	1.3	0.9	0.004		
<i>Cou</i> 1786						47188	18043+4205
1990.4295	203.1	0.109	0.7	1.4	0.003		
<i>ADS</i> 11060						85723	18059+2126
1990.4406	93.7	0.476	1.5	0.7	0.007		
<i>ADS</i> 11111						123187	18095+0401
1989.4678	313.0	0.405	1.8	0.9	0.008		
<i>ADS</i> 11149						66733	18117+3327
AB							
1988.5197	79.6	0.096	1.0	2.8	0.006		
1989.4624	76.8	0.082	0.5	0.8	0.002		
<i>ADS</i> 11468						31051	18340+5221
1988.4158	103.3	0.267	0.8	1.4	0.006		
<i>ADS</i> 11524						123744	18383+0850
1988.5253	137.8	0.469	1.8	0.8	0.008		
1989.4707	135.6	0.458	2.0	0.6	0.005		
<i>ADS</i> 11520						142461	18384-0312
1988.5089	293.6	0.109	0.6	1.4	0.003		
1989.4678	272.3	0.092	0.9	2.4	0.006		
1990.4298	329.4	0.145		2.3	0.008		
<i>Cou</i> 1607						47676	18395+4056
1990.4322	111.0	0.168	1.7	1.9	0.008		
<i>ADS</i> 11574						86316	18410+2450
1988.5198	162.0	0.102	0.5	1.9	0.004		
1989.4761	159.0	0.101	0.6	1.8	0.004		
1990.4431	157.3	0.101	0.4	0.7	0.001		

TABLE (continued)

<i>Star/Time</i>	<i>Teta</i>	<i>Ro</i>	<i>delM</i>	<i>dTet</i>	<i>dRo</i>	<i>SAO Number</i>	<i>R.A., Dec. (2000.0)</i>
ADS 11579						67250	18413+3018.
1988.5198	88.7	0.169	0.8	1.3	0.005		
1989.3807	85.8	0.187	1.0	1.1	0.004		
1990.4432	85.3	0.206	1.0	0.8	0.003		
1989.4625	86.0	0.186	0.9	1.8	0.006		
HR 7059						142606	18464-0058
1988.5090	327.8	0.045	0.3	0.3	0.002		
1989.4678	322.5	0.089	1.5	1.8	0.005		
Com 2197						48095	19069+4137
1988.5255	168.4	0.054		0.3	0.002		
1990.4432	170.3	0.077	0.5	1.6	0.006		
HR 7262						67834	19073+3606
1988.5198	21.8	0.048	1.4	0.4	0.003		
1989.3807	23.5	0.088	1.7	1.2	0.004		
1990.4241	25.3	0.061		0.3	0.002		
Com 1462						67872	19089+3404
1989.3807	28.3	0.198		1.8	0.006		
1989.4708	31.2	0.230	1.2	1.8	0.009		
1990.4296	34.2	0.226	1.0	1.9	0.009		
Com 321						87042	19180+2012
1988.5200	327.3	0.046		0.3	0.002		
1989.4680	319.7	0.045		0.2	0.002		
1990.4434	329.4	0.082		0.6	0.002		
U Aql							19279+0659
1989.4681	166.0	0.039	1.2	0.2	0.003		
U Aql							19279-0659
1990.4298	176.7	0.049	1.0	0.3	0.002		
1990.4324	174.3	0.046	1.3	0.4	0.003		
ADS 12552						31716	19303+5639
1990.4323	87.3	0.158		2.4	0.010		
McA 56						31745	19311+5835
1990.4322	171.6	0.062		0.5	0.003		

TABLE (continued)

Star/Time	Teta	Ro	delM	dTet	dRo	SAO Number	R.A., Dec. (2000.0)
<i>Kui 93</i>						105132	19412+1349
1988.5036	307.6	0.187	1.0	1.0	0.003		
1989.3808	312.7	0.195	0.4	1.0	0.003		
1989.4681	310.2	0.154	1.5	3.0	0.012		
1990.4240	311.3	0.188		1.1	0.004		
<i>SUCyg</i>						87659	19448+2916
1988.5036	166.7	0.041	1.0	0.3	0.003		
<i>ADS 12973</i>						105298	19489+1908
<i>AB</i>							
1988.5036	168.4	0.238	0.9	0.7	0.004		
1990.4241	168.9	0.251	1.2	1.0	0.005		
<i>ADS 13135</i>						32104	19549+5049
1986.5772	339.2	0.053	1.8	0.5	0.004		
1988.4161	325.2	0.137	2.0	2.3	0.006		
1989.3808	347.0	0.076	2.2	1.6	0.006		
<i>BD+55.2347</i>						32383	20140+5557
1990.4323	143.7	0.080	1.0	1.7	0.006		
1990.4407	154.7	0.094	1.0	3.0	0.007		
<i>Com 327</i>						106021	20216+1930
1988.4160	140.1	0.044	1.2	0.3	0.003		
1989.4764	3.0	0.036	1.0	0.2	0.003		
1990.4406	154.8	0.045	1.3	0.3	0.003		
<i>Com 2130</i>						70016	20262+3547
1990.4324	54.3	0.164	0.5	1.7	0.007		
<i>ADS 13944</i>						106194	20311+1548
1988.5173	179.5	0.064		0.4	0.002		
1989.3808	172.0	0.064		0.4	0.002		
1989.4764	174.9	0.082	0.6	1.0	0.003		
1990.4241	168.5	0.053		0.3	0.002		
<i>Com 1962</i>						70137	20311+3332
1989.4709	317.4	0.079	1.2	3.1	0.011		
1990.4298	290.3	0.155		1.8	0.007		
<i>ADS 14073</i>						106316	20375+1436
1990.4381	148.1	0.217	1.2	1.7	0.007		

TABLE (continued)

Star/Time	T_{eff}	R_0	$\text{del}M$	dT_{eff}	dR_0	SAO Number	R.A., Dec. (2000.0)
ADS 14121 1989.3809	251.5	0.171	1.9	2.4	0.010	106357	20397+1556
XCyg 1990.4243	145.3	0.048		0.2	0.002	70423	20434+3535
ADS 14314 1986.5775	184.5	0.045	0.8	0.2	0.002	70517	20477+3917
1988.5037	187.5	0.051	0.1	0.3	0.002		
1989.4709	130.6	0.069	1.4	1.0	0.005		
1990.4243	178.3	0.040	0.6	0.3	0.003		
Kwi 102 1988.5173	44.9	0.326	1.1	1.2	0.008	126447	21002+0731
Gen 227 1986.5776	59.0	0.167		2.3	0.009		21109+2140
ADS 14761 1988.5173	98.8	0.106		2.4	0.005	106930	21135+1559
1989.4765	99.8	0.143	0.3	1.2	0.004		
1990.4244	110.4	0.118	0.1	0.9	0.002		
ADS 14773 1988.5175	30.3	0.210	0.6	1.0	0.004	126643	21145+1001
1988.8671	28.4	0.263	0.6	0.7	0.003		
1989.4682	25.0	0.320	0.8	0.4	0.003		
1989.4765	24.4	0.322	1.0	0.9	0.006		
1990.4326	20.6	0.312	0.7	0.4	0.003		
ADS 14839 1988.4162	170.3	0.046		0.3	0.003		21187+1134
1988.5039	153.8	0.054	0.3	0.3	0.002		
1988.5174	156.4	0.046		0.2	0.002		
1989.4682	121.2	0.050	0.6	0.3	0.003		
1990.4326	138.0	0.038	1.1	0.3	0.003		
ADS 14859 1988.5039	345.0	0.054	1.1	0.4	0.003	71203	21194+3815
1990.4437	350.1	0.073	1.6	1.3	0.005		
ADS 14893 1988.5039	93.0	0.172		1.6	0.006	107061	21214+1021
1988.8671	94.9	0.131	1.1	2.1	0.005		
1989.4683	87.3	0.163	0.3	1.0	0.004		

TABLE (continued)

<i>Star/Time</i>	<i>Teta</i>	<i>Ro</i>	<i>delM</i>	<i>dTet</i>	<i>dRo</i>	<i>SAO Number</i>	<i>R.A., Dec. (2000.0)</i>
ADS 14893 1990.4244	74.8	0.137	0.7	2.0	0.005	107061	21214+1021
ADS 15281 1987.5095 1988.5040 1989.4683	115.6 103.4 86.6	0.268 0.223 0.130		1.5 1.3 1.1	0.007 0.006 0.003	89949	21446+2539
Cox 14 1990.4326	124.1	0.092	1.1	1.0	0.002	107425	21502+1718
ADS 16098 1990.4407	199.3	0.091	0.8	2.1	0.005	34600	22357+5312
Cox 2244 1988.5040 1990.4428	162.7 148.3	0.051: 0.097		0.2 3.0	0.002 0.007	52445	22527+4347
ADS 16417 1989.4710	346.2	0.136	0.7	1.4	0.004	127870	22585+0922
McA 77 1989.4739	351.3	0.236	1.9	1.4	0.007	52609	23019+4219
ADS 16819 1990.4299	155.8	0.121	0.7	2.2	0.004	128231	23322+0705
Mir 4 1990.4416	270.6	0.093	0.5	2.3	0.006	53270	23412+4613

УДК 522.61

Б.Н. ИРКАЕВ, М.Р. АХМЕТЗЯНОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИПЕРСЕНСИБИЛИЗАЦИИ РЯДА АСТРОНОМИЧЕСКИХ ФОТОЭМУЛЬСИЙ НА ОБСЕРВАТОРИИ САНГЛОК

Приводятся результаты гиперсенсibilизации астрономических фотоэмульсий *Kodak 103aO*, *Kodak 103aF*, *Kodak IIaO*, *ORWO ZU21*. Показано, что для очувствленных пластинок красная область кривой спектральной чувствительности практически не смещается.

THE RESULTS OF HYPERSENSIBILIZATION OF A NUMBER OF ASTRONOMICAL PHOTOEMULSION AT THE Mt. SANGLOK OBSERVATORY, by B.N. Irkaev and M.R. Akhmetzyanov

Here are the results of hypersensibilisation of astronomical photoemulsions *Kodak 103aO*, *Kodak 103aF*, *Kodak IIaO*, *ORWO ZU21*. Proved that the red area of the curved spectral sensibility is not practically displaced for the hypersensibilised plates.

Гиперсенсibilизация астрономических фотоматериалов позволяет поднять квантовый выход фотоэмульсии и приблизить ее тем самым к современным приемникам излучения. С вводом в строй 1-метрового телескопа обсерватории Санглок Института астрофизики АН Таджикистана существенно расширились возможности фотографирования предельно слабых объектов. В связи с этим возникла реальная необходимость в создании установки для гиперсенсibilизации астрономических фотоматериалов непосредственно перед наблюдениями.

Систематическое применение гиперсенсibilизированных в водороде фотоматериалов на обсерватории Санглок было проведено Н.Н. Киселевым в конце 1984 года при наблюдениях кометы Галлея. Очувствление проводилось в Пулково и в специальных контейнерах фотоматериалы доставлялись в Душанбе и далее на Санглок. Кроме того, сотрудником Института Ю.В. Борисовым проводились также опыты по гиперсенсibilизации астрономических фотоэмульсий путем нагрева [1]. В 1984 году Б.Н. Иркаевым, совместно с сотрудником ОАО ОГУ Ю.Н. Бондаренко, на обсерватории в Маяках была создана установка для гиперсенсibilизации фотоматериалов на обсерватории Санглок непосредственно перед наблюдениями.

Установка позволяет реализовать, отдельно или совместно, три независимых способа гиперсенсibilизации: вакуумирование, нагрев и выдержку в атмосфере водорода. Комбинация методов предполагает более эффективное очувствление. Установка состоит из камеры, в которую помещаются фотоматериалы, вакуумного поста с форвакуумным насосом, блоком управления нагревом и генератора водорода.

Конструктивно камера представляет собой прямоугольный бокс со съемной крышкой. Крышка снабжена штуцером для откачки со светоуловительным устройством. В боковые стенки камеры вмонтированы плоские нагреватели, позволяющие осуществлять нагрев до 55°C с точностью до

± 0.1 градуса. Кроме того, конструкция нагревателей позволяет получить равномерное температурное поле внутри камеры. Фотопластинки вставляются в камеру вертикально в специальном вкладыше эмульсионной стороной друг к другу. Фотолапки наматываются в держатели типа "улитка". Все конструктивные элементы выполнены из негазирующих в вакууме материалов.

Согласно разработанной методике в течение 5 - 10 часов производилась откачка воздуха из камеры с фотопластинками, далее одновременно с откачкой включался нагрев. Температура нагрева подбиралась отдельно для каждого типа эмульсии. После откачки, в камеру, при продолжающемся нагреве, подавался водород. Условия гиперсенситбилизации для различных типов фотоэмульсий приведены в таблице (в скобках указана температура нагрева внутри камеры).

ТИП	ОТКАЧКА	ОТКАЧКА + НАГРЕВ	ВЫДЕРЖ. В АТМОСФ. ВОДОРОДА + НАГРЕВ
Kodak 103aO	5 ч.	4 ч. 30 мин. (47°C)	50 мин. (47°C)
Kodak 103aF	9 ч.	1 ч. (47°C)	3 ч. 30 мин. (47°C)
Kodak 11aO	9 ч.	1 ч. (47°C)	3 ч. 30 мин. (47°C)
ORWO ZU21	10 ч.	1 ч. (47°C)	3 ч. (47°C)

Генератор водорода представлял из себя две емкости герметизированные от утечки водорода водяным затвором. Внутри одного из них происходила химическая реакция выделения водорода из смеси содержащей гашенную известь, фотографическую соду и алюминиевые опилки. При смешивании этой смеси с водой происходило резкое выделение газообразного водорода, который и поступал в камеру с пластинками. Аккумулятор водорода представлял из себя баллон заполненный специальной смесью, активно и в больших объемах поглощающей газообразный водо-

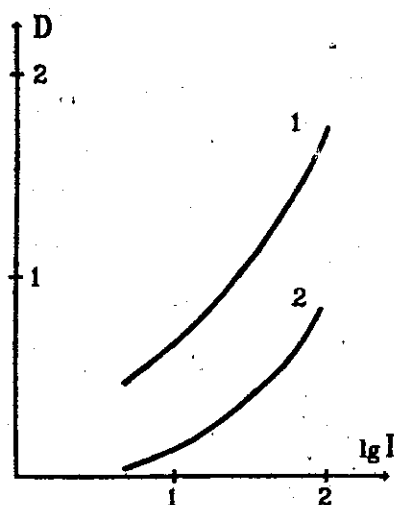


Рис.1 Характеристические кривые эмульсии Kodak 103aO. 1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

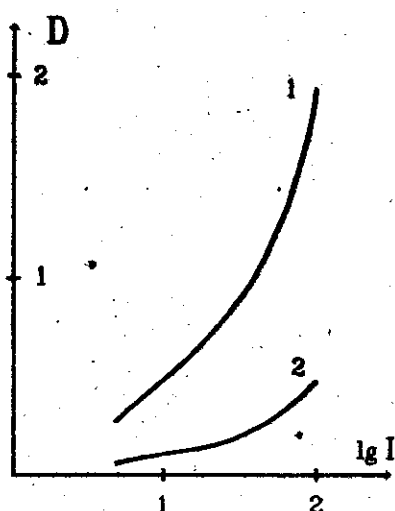


Рис.2 Характеристические кривые эмульсии Kodak 103aF. 1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

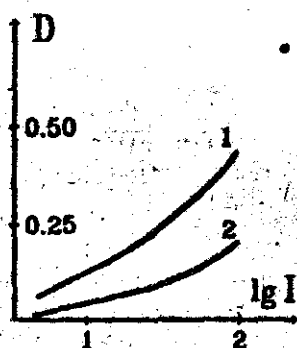


Рис.3 Характеристические кривые эмульсии *Kodak IIaO*. 1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

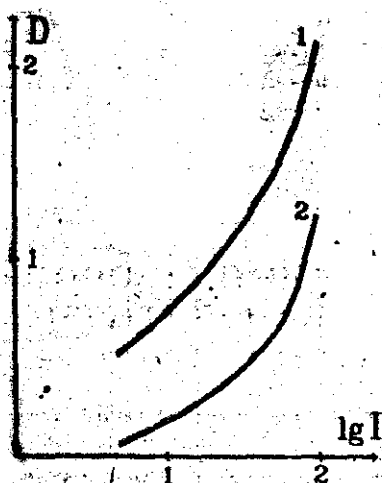


Рис.4 Характеристические кривые эмульсии *ORWO ZU 21*. 1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

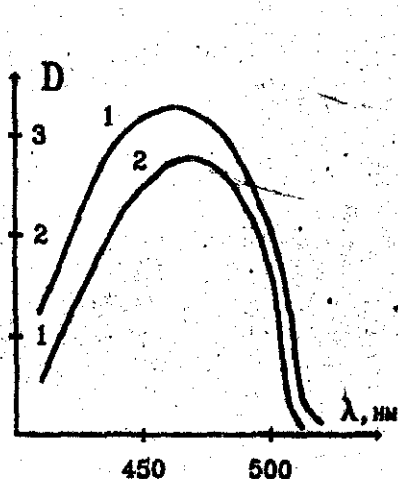


Рис.5 Кривые спектральной чувствительности эмульсии *Kodak 103aO*. 1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

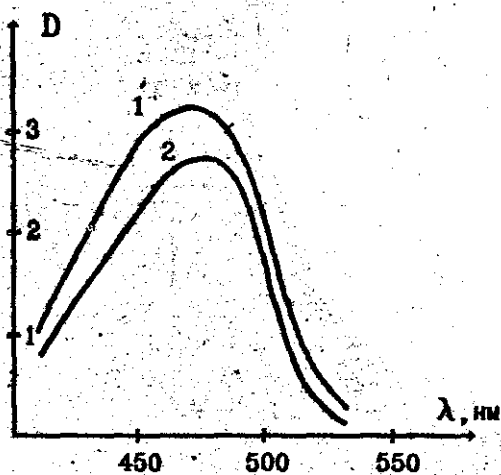


Рис.6 Кривые спектральной чувствительности эмульсии *Kodak IIaO*. 1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

род. Удобство такого аккумулятора состоит в том, что после поглощения водорода любого происхождения такие аккумуляторы выдают химически чистый водород. Это приводит к большей воспроизводимости результатов гиперсенситбилизации.

Первые опыты по гиперсенситбилизации фотопластинок в атмосфере водорода на описанной выше установке с использованием предварительной откачки и нагревом выполнены в 1984 году. В основном опыты проводились с эмульсией *Kodak 103aO* для наблюдений комплексов звездобразо-

рация в ближайших галактиках. При помощи очувствленных пластинок получены снимки таких галактик, как *M 101*, *M 81*, *M 31*, *NGC 2403*, *NGC 5194* и ряда других.

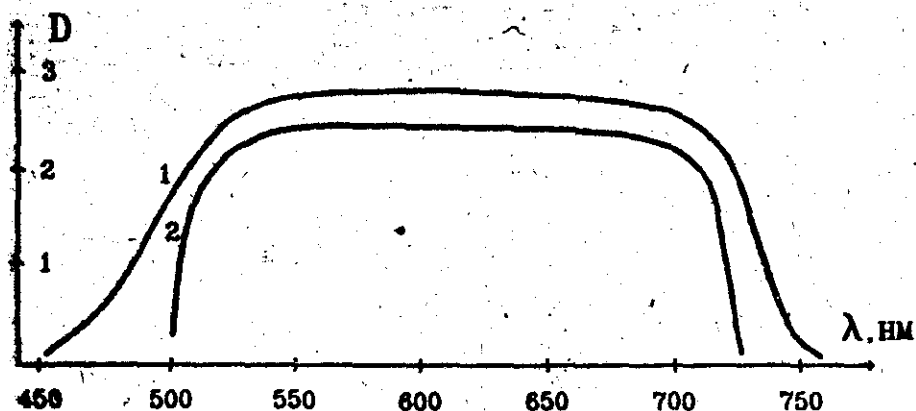


Рис. 7 Кривые спектральной чувствительности эмульсии *Kodak 103aF*.

1 — очувствленная, 2 — неочувствленная.

В связи с постановкой задач по поверхностной фотометрии и получения снимков с глубоким пределом, возникла необходимость в численном определении выигрыша в чувствительности. Для этого при одних и тех же условиях впечатывают 9-ти ступенчатый ослабитель на очувствленную и неочувствленную фотопластинки и затем одновременно проявляют. Смещение характеристических кривых дает величину относительного выигрыша в чувствительности. Измерения почернений проводились на микроденситометре *MD-100* (см. рис. 1-4).

Нами были проведены опыты по гиперсенситбилизации фотоэмульсий *Kodak 103aO*, *Kodak 103aF*, *Kodak 11aO*, *ORWO ZU 21*. Для эмульсии *Kodak 103aO* выигрыш в чувствительности составляет 5 раз, для *Kodak 103aF* — 8 раз, для *Kodak 11aO* — 3 раза, для *ORWO ZU 21* — 4 раза. Суммарный эффект выигрыша для эмульсии *Kodak 11aO* был получен благодаря гиперсенситбилизации и латенсификации.

Для определения смещения красной границы кривой спектральной чувствительности эмульсий *Kodak* с помощью спектрографа *ИСП — 73* впечатывался спектр на очувствленные и неочувствленные пластинки. В результате обработки этих пластинок мы определили, что красная граница при гиперсенситбилизации практически не смещается (см. рис. 5-7).

Применение очувствленных фотоматериалов позволяет существенно повысить эффективность использования наблюдательного времени и получать снимки предельно слабых объектов, порядка 22.0-22.5 звездной величины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов Ю.В. Бюлл. Ин-та астрофиз. АН ТаджССР, 1989, № 80, с.44-49.

В.Х. ГАМЗАТОВ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ФОТОПОЛЯРИМЕТР: ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

В настоящей статье представлено описание конструкции, созданной для проведения автоматизированных фотометрических наблюдений. Описан усилитель-дискриминатор для ФЭУ. Система создана к штатному фотометру-поляриметру телескопа АЗТ-8 ГИСАО.

ASTRONOMICAL PHOTOPOLARIMETER. INFORMATION-MEASURING
SYSTEM, by V.Kh.Gamzatov

The description of the construction made for automatic photometric observations is presented. The amplifier-discriminator for PMT is described. The system is created for a standard photometer-polarimeter for 70 cm telescope of Hissar observatory.

Для автоматизации сбора и обработки информации на телескопе АЗТ-8 ГИСАО, к штатному фотополариметру, собрана информационно-измерительная система на базе микроЭВМ ATARI XI/XE. Помимо эксплуатационных удобств, возможности проведения наблюдений в реальном масштабе времени, возможности быстрой фотометрии и поляриметрии небесных объектов преследовалась цель минимизировать материальнотехнические затраты при создании системы.

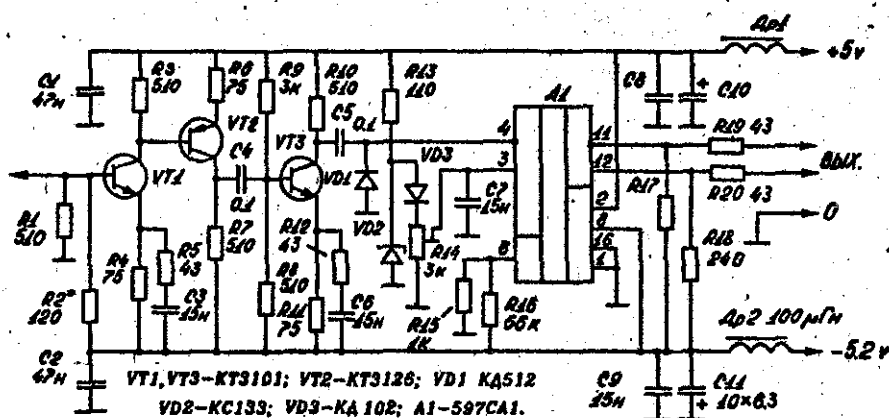


Рис.1 Принципиальная схема усилителя-дискриминатора для ФЭУ.

Фотометр-поляриметр был создан в 1977 году и подробно описан в [1]. С тех пор он непрерывно совершенствовался: были опробованы несколько

схем усилителей, вставлен оптикомеханический блок с фазовой пластиной для измерений круговой поляризации, видоизменялась оптоэлектронная схема датчика положения анализатора. Ставилась задача реанимировать прибор с учетом специфических условий (наличие мощных электромагнитных помех, значительные перепады температур во время наблюдений и пр.) и автоматизировать процесс наблюдения. С учетом этого был спроектирован и испытан усилитель-дискриминатор (УД), представленный на рис.1 и информационно-регистрирующее устройство (ИРУ) — рис.2.

Усилитель-дискриминатор состоит из собственно усилителя, собранного на транзисторах $T1-T3$ и дискриминатора — на микросхеме $A1$. Усилитель построен по традиционной схеме, с использованием двуполярного питания (питание компаратора). Отсутствие общей обратной связи (ОС), в сочетании с глубокими местными связями обеспечивает высокую устойчивость УД при общем коэффициенте усиления — 300. Это позволило опустить порог дискриминации до 1 мВ и ниже, что привело к увеличению квантового выхода системы.

Дискриминатор — компаратор $A1$ (597CA1), в стандартном включении, обладает вполне удовлетворительными частотными характеристиками, определившими таковые УД в целом. Диод 1 привязывает к нулю полку сигнала. Стабилитрон 2 и диод 3 образуют термостабильный источник опорного напряжения. Компаратор нагружен на симметричную линию связи длиной 10 м, согласованную со стороны передатчика. Приемник — микросхема 500ПУ126 — преобразователь ЭСД-ТТЛ, смонтирован в виде отдельного блока на конце кабеля. Такого согласования оказалось достаточно, каких-либо искажения сигнала практически отсутствуют. Конструктивно УД оформлен в посеребряном корпусе, разделенным на три секции и размещен в непосредственной близости от делителя ФЭУ. Такая конструкция, в сочетании с парафазной линией связи, обеспечила полную помехозащищенность системы.

В целом тракт обладает следующими характеристиками: время нарастания фронта 1–2 нс, минимальная длительность импульса 5–7 нс, граничная частота 170 МГц, мертвое время 30 нс.

Проведенные многочасовые испытания показали отсутствие (в пределах 0.3%) временного тренда отсчетов от эталона, после 10-ти минутного прогрева аппаратуры. Подобный усилитель за год эксплуатации успел себя хорошо зарекомендовать на фотометре-поляриметре 1 м телескопа обсерватории Санглок.

Структурная схема информационно-регистрирующего устройства (ИРУ) представлена на рис.2. Прибор состоит из счетчика фотометра и четырех счетчиков поляриметра, объединенных мультиплексной шиной данных, выведенной на плату интерфейса и плату индикации. Счетчики обслуживают схемы управления (ПУФ и ПУП рис.2).

Плата управления фотометром (ПУФ) формирует экспозиции, импульс записи содержимого счетчика СЧФ в буфер и импульс сброса СЧФ. Экспозиции задаются с панели прибора, запуск отсчетов может осуществляться: с панели, дистанционно, с компьютера или по импульсу "готовность экспозиции".

Плата управления поляриметром (ПУП) формирует экспозиции, задаваемые количеством импульсов с датчика положения анализатора, т.е. числом оборотов анализатора; импульсы запуска и сброса состояний счетчиков. Обеспечивается также разделение входных импульсов по каналам (СЧП 1–4), в зависимости от положения анализатора. Экспозиция задает-

ся с компьютера, запуск может осуществляться: с панели, дистанционно или с ЭВМ.

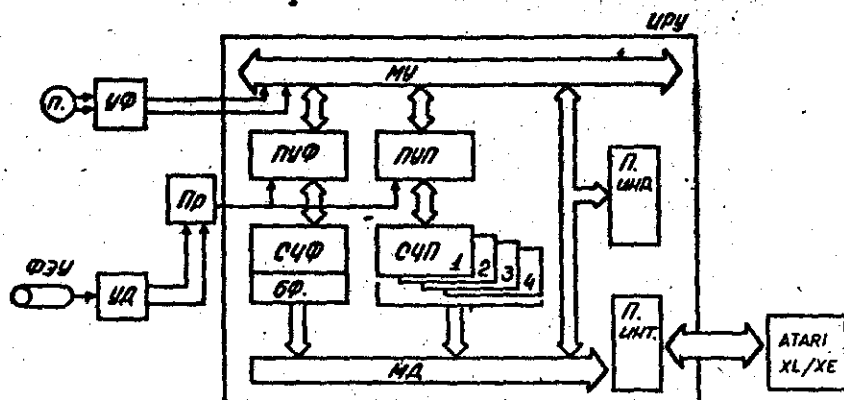


Рис.2 Структурная схема информационно-регистрирующего устройства. ПУФ, ПУП — платы управления фотометрической и поляризметрической частями прибора; СЧФ, СЧП — счетчики фотометра и поляриметра; ПИнд — плата индикации; П.инт. — плата интерфейса; БФ — буфер фотометрического счетчика; МУ, МД — магистрали управления и данных; УД — усилитель-дискриминатор; ПР — приемник парафазного сигнала; УФ — усилитель-формирователь сигналов с оптопар — датчика положения поляроида.

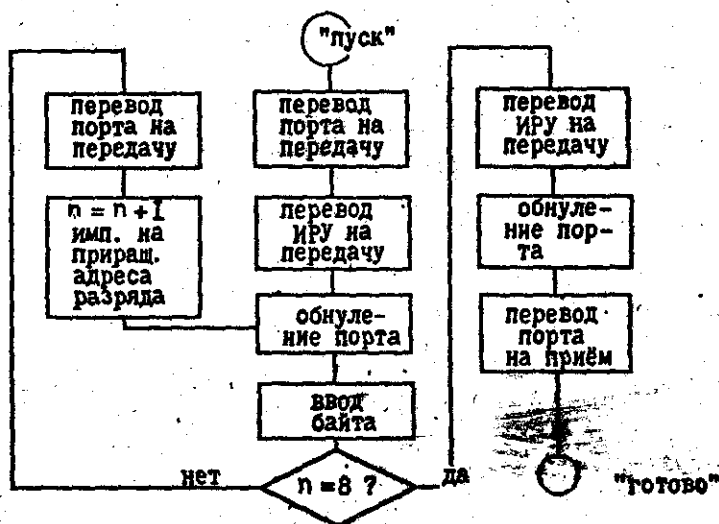


Рис.3 Граф-алгоритм работы на прием восьми байтов с ИРУ.

Пинд — восьмиразрядная индикаторная панель с элементами управления и коммутации. Она позволяет контролировать содержимое одного из счетчиков и состояние системы.

Прибор подключен 10-ти проводным кабелем к порту А компьютера (порт джойстика). Четыре младших бита образуют шину данных, остальные — совместно с линиями *TRIC 0* и *TRIC 1* — шина управления. Время ввода восьми байтов, по алгоритму приведенному на рис.3, составляет 300 нс.

Система построена на микросхемах 155-ой серии, сигнальный тракт на 500, 530, 531-х сериях и обладает следующими характеристиками: граничная частота 30 МГц, минимальная экспозиция фотометра 0.01 с, минимальная экспозиция поляриметра 100 об.

Для описанного комплекса адаптирована часть программ, составленных к аппаратуре 1 м телескопа обсерватории Санглок. В настоящее время ведется разработка контроллера для сопряжения системы с компьютером *IBM PC* и создание матобеспечения для решения всего комплекса фотометрических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев Н.Н., Дуднев В.А., Нарижная Н.В. Исследование поляриметра 70 см рефлектора Ин-та астрофизики АН ТаджССР — Бюлл. Ин-та астрофиз. 1987, № 77, с.29-36.

СОДЕРЖАНИЕ

П.В.Бабаджанов. Развитие астрономии в Таджикистане	3
П.В.Бабаджанов, Т.И.Зубарева, Н.А.Коновадова, Ю.В.Обрубов.	
Элементы орбит 154 ярких метеоров по фотографическим наблюдениям	
1975-1983 гг.	16
Н.Н.Киселев, Н.Х.Миникулов, Г.П.Чернова. Фотометрические и	
поляризметрические наблюдения SV Cep, VX Cas, CO Ori и V586 Ori.	42
Р.М.Исмаилов. Интерферометрические наблюдения двойных	
звезд в 1986-1990 гг.	56
Б.Н.Иркаев, М.Р.Ахметзянов. Результаты гиперсенситбилизации	
ряда астрономических фотоэмульсий на обсерватории Санглок.	67
В.Х.Гамзатов. Астрономический фотополариметр:	
Информационно-измерительная система.	71

CONTENTS

P.V.Babadzhanov. Development of astronomy in Tajikistan.	3
P.V.Babadzhanov, T.I.Zubareva, N.A.Konovvalova, Yu.V.Obrubov.	
Orbital elements of 154 bright meteors from photographic observations	
of years 1975-1983.	16
N.N.Kiselev, N.Kh.Minikulov, G.P.Chernova. Photometric and	
polarimetric observations of SV Cep, VX Cas, CO Ori and V586 Ori.	42
R.M.Ismailov. Interferometric observations of double stars in 1986-1990.	56
B.N.Irkaev, M.R.Akhmetzyanov. The results of hypersensibilization of	
a number of astronomical photoemulsion at Sanglock observatory.	67
V.Kh.Gamzatov. Astronomical photopolarimeter:	
Information-measuring system.	71

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии наук Республики Таджикистан*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

М.Н.Максумов (ответ. редактор), Р.Ш.Вибарсов, В.С.Гетман, А.Ф.Зау-
саев, С.И.Ибодов (ответ. секретарь), Б.Н.Иркаев, Ф.Н.Масуми, Г.Г.Нови-
ков, Н.Н.Редкина, Г.П.Чернова

Подписано в печать 2.02.98г. Формат 70x108^I/16.

Бумага тип FI. Печать высокая. Усл.печ.л.6,7.

Уч.изд.л.6,5. Тираж 100. Заказ 8. Цена договорная.

Издательство и типография "Дониш", 734029 г.Душанбе
ул. Айни 121, корп.2.

